

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXIII/1974 ČÍSLO 8

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	281
Radioamatéři v organizační struktuře Svazarmu	282
30 rokův SNP	283
Amatérské radio v Albatrosu	284
Čtenáři se ptají	285
Služba radioamatérům	285
Jak na to	286
R15 - rubrika pro nejmladší čtenáře AR	287
Komplementární výkonové křemíkové tranzistory	289
Prepínač k osciloskopu s obvody TTL	290
Tranzistorový voltmetr	292
Anténní zesilovač pro IV. a V. TV pásmo	294
Korekční předzesilovač pro magnetickou přenosku	297
Hrací automat	303
Samočinné koncové vypínání gramofonu	306
Stavebnice číslicové techniky	307
Nové směry ve vývoji primárních článků	310
Konvertor pro 145 MHz	311
Aktivní nf filtr	314
Balanční směšovač s FET	315
Soutěže a závody	316
Diplomy	316
VKV	317
DX	317
Naše předpověď	318
Amatérská televize	318
Nezapomeňte, že	319
Četli jsme	319
Inzerce	319

Na str. 299 až 302 jako vyjímatečná příloha „Malý katalog tranzistorů“

AMATÉRSKÉ RADIO  
Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelském MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, I. Harminec, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženíšek. Redakce Lublaňská 57, PSC 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisk. k. Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 291. Za původnost a správnost příspěvků ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod.

Toto číslo vyšlo 12. srpna 1974  
© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s Pavlem Wünschem, pionýrem ZDŠ Štěpánská a nejmladším spolupracovníkem naší redakce, na výstavě „Technická tvořivost v PO SSM“, pořádané k 25. výročí vzniku Pionýrské organizace.

Pavle, jsi tady vlastně ve dvojí roli - jednak jako spolupředseda našeho Dne Amatérského radia, který tu pořádáme, jednak svým věkem i jako jeden z těch, pro koho je výstava určena. Jak jsi se vůbec k radiotechnice dostal a jak dlouho se jí zabýváš?

Asi před čtyřmi lety jsem si chtěl postavit krystalku. Líbila se mi, protože hrála bez baterií. Ovšem tenkrát jsem neměl ještě žádné zkušenosti. Poradil mi tatínek mé spolužačky a daroval mi dokonce i sluchátka. Krystalka mi nakonec hrála a měl jsem z toho velikou radost. Radiotechnika se mi zalíbila a proto jsem se přihlásil do radiotechnického kroužku v ÚKDSS na Vinohradech. Tam jsem získal základní vědomosti a znalosti o radiotechnice a postavil jsem si jednoduché přístroje. Ve složitějších konstrukcích jsem pokračoval v Pionýrském domě v Havlíčkových sadech, kde jsem zůstal dodnes. V loňském roce jsme byli vysláni na Elektronickou olympiádu do Rožnova, tam jsem se seznámil s Vámi a od té doby chodíme občas do redakce. A díky tomu jsme také zde (s mým kamarádem Michalem Prokúpkem) jako vaši pomocníci při organizování Dne Amatérského radia.

Odebíráš Amatérské radio pravidelně? A co tě v něm nejvíce zajímá?

Amatérské radio odebírám nepravdělně, protože jeho obsah je pro mně dosud složitý a příliš náročný. Proto si z něj vybírám konstrukce, na které moje vědomosti stačí. Odebírám i jiné časopisy, které se radiotechnikou zabývají, např. VTM, Radiový konstruktér ap. V Amatérském radu se mi nejvíce líbí rubriky R15 a Jak na to. Svěho času vycházela „Škola amatérského vysílání“, kterou jsem pročítal vždy s velkým zájmem. Škoda, že nic podobného již nevychází.

Co jsi si za ty čtyři roky postavil za přístroje?

V našem radiotechnickém kroužku v ÚKDSS jsme stavěli jednoduchý přijímač. V kroužku v ÚDPMJF jsem v prvním roce postavil elektronkový přijímač. K narozeninám jsem dostal sovětskou stavebnici RK-1, na které jsem se naučil stavět jednoduché přístroje, jako např. fotorelé, bzucák, blikáč ap. Dostal jsem dost knih o radiotechnice, podle nichž jsem si postavil např. sluneční baterii ze starých selektivních usměrňovačů a touto baterií jsem potom dobíjel akumulátory na chatě a napájel tranzistorový přijímač. O vánocích jsem dostal stavebnici Philips. Z ní jsem postavil např. interkom, vlhkoměr, různé měřicí přístroje, světelná zařízení, zesilovače, hlasitý telefon atd.



Pavel Wünsch

Na elektronické olympiádě v Rožnově jsme stavěli nf zesilovač s integrovaným obvodem MA0403. Tento rok byl soutěžní prací komparátor s operačním zesilovačem MAA501. Nyní, když už jsem nabyl určitých zkušeností, pocítil jsem potřebu regulovatelného napájecího zdroje, protože při experimentování se baterie rychle vybíjejí a napájení z nich je poměrně nákladné. Vyzkoušel jsem několik zapojení s jedním tranzistorem, ale žádné mi patřičně nefungovalo. Proto jsem nakonec postavil zdroj s automatickou pojistkou, popísaný v AR7/69. Ten mi fungoval na první zapojení. Nyní ho již mám ve skřínce a brzy bude po konečných úpravách sloužit svému účelu.

V brzké době bych si chtěl postavit přijímač na 160 m z modulů. Některé z nich již mám, některé musím teprve sestavit.

Pavle, zajímáš se také o amatérské vysílání?

Ano. Když jsem byl asi před třemi lety v Košicích, tak mě můj strýc Laco, OK3CIR, zavedl do jejich kolektivky OK3KAG. Tam jsem poprvé viděl jak se navazuje spojení a začal jsem se učit telegrafní abecedu. Za týden pobytu jsem se toho však moc nenaučil, ale začátky jsem tím měl za sebou. V Praze jsem se letos přihlásil na ÚRK jako RP. Za pololetní vysvědčení jsem dostal přijímač GAMA na 3,5 MHz a v této době mám již odposloucháno přes 1 000 spojení. Přihlásil jsem se do radioklubu Smaragd, OK1KNH. Zde chodím do kursu telegrafní abecedy. Po skončení kursu a složení zkoušek RO se budu snažit dostat povolení k provozu jako OL, protože mi už brzy bude 15 let.

Jak se ti líbil Den Amatérského radia na výstavě?

Byl jsem rád, že jste nás přizvali, abychom se mohli spolupodílet na pořádání tohoto Dne AR. Jsem rád, že se něčeho jednou účastním také v roli pořadatele a nejen jako divák. Myslím, že na celé výstavě mohlo být více místa a pozornosti věnováno radiotechnice a elektronice. Na výstavu nepřišlo příliš mnoho dětí, ale ti co přišli, měli

alespoň větší zájem a byla možnost se jim věnovat. Stali se také vděčnými posluchači a soutěžícími v besedě o AR a ve kvízu „Co víte o AR“. Škoda, že dokonale odstínili celé budovy silně omezovalo příjem na stanici OK5RAR.

**A jaké jsou, Pavle, tvoje plány do nejbližší i vzdálenější budoucnosti?**

Nejdříve musím samozřejmě dokončit ZDS, tj. absolvovat ještě devátou třídu. Potom bych se rád dostal na průmyslovou školu v Rožnově pod Radhoštěm, protože když jsem se při

elektronické olympiádě seznámil s prací a studiem v n. p. TESLA Rožnov, řekl jsem si, že bych tam rád studoval, popř. později i pracoval. Po 18 letech bych rád získal koncesi OK. Po vystudování bych chtěl buď v Rožnově nebo v Praze vést radiotechnický kroužek, protože vím, že je velmi málo lidí, kteří jsou ochotní vést kroužek. Tato práce by mě určitě bavila.

**Budeme ti držet palce.**

*Rozmlouval ing. Alek Myslík*

## Radioamatéři v organizační struktuře Svazarmu

*Nové stanovy Svazarmu, projednané a schválené V. [sjedem] Svazarmu, stanovují pevně a jednoznačně úlohu a poslání jednotlivých orgánů Svazarmu a jeho odborností. Tato informace má objasnit začlenění radioamatérských orgánů do celé organizační struktury Svazarmu a předjet tak občasné nedorozumění, která vznikají z mylných představ o pravomoci nebo povinnostech těchto orgánů. Informace je doplněna přesným zněním článků 42 a 43 VIII. oddílu „Stanov Svazarmu“.*

Organizační struktura Svazarmu vychází z územního členění našeho státu a je tvořena Ústředním výborem Svazarmu, Ústředními výbory republikových organizací Svazarmu ČSR a SSR, dále Krajskými a Okresními výbory Svazarmu. Základním článkem Svazarmu jsou základní organizace Svazarmu. V Praze a Bratislavě jsou městské orgány na úrovni krajských a obvodní orgány na úrovni okresních. Všechny vyjmenované orgány zajišťují řízení celé organizace systémem demokratického centralismu. K zabezpečení úkolů jednotlivých odborností se volí při jednotlivých organizačních stupních rady těchto odborností. Jsou odborně-metodickými orgány a jejich činnost je řízena územními orgány Svazarmu, při nichž jsou zřízeny. Pouze po stránce odborné a metodické jsou řízeny radami příslušné odbornosti vyššího stupně. Jsou povinny pravidelně informovat územní orgán o těchto pokynech a jejich realizaci. Co to prakticky znamená, ukáže nejlépe příklad:

Je potřeba uspořádat mezinárodní soutěž v honu na lišku. Akce musí být v plánu, schváleném ÚV Svazarmu. Rada Ústředního radioklubu projedná pořádání akce a po dohodě se zastupci Slovenského radioklubu doporučí ÚV Svazarmu pověřit pořádáním akce ÚV Svazarmu SSR. ÚV Svazarmu SSR pověří zpracováním návrhu k zajištění akce Radu Slovenského radioklubu. Vychází ze znalosti podmínek v jednotlivých krajích a po předběžné konzultaci s krajskou radou radioamatérů v Košicích, doporučí Slovenská ústřední rada radioklubu Ústřednímu výboru Svazarmu SSR pověřit pořádáním akce Krajský výbor Svazarmu v Košicích. Ten pověří přípravou akce krajskou radou radioamatérů.

Obdobným způsobem lze dojít přes Okresní výbor Svazarmu až k základní organizaci. Základní odborné a metodické pokyny, týkající se vlastní akce, se předávají přímo z ÚRK na republikové radiokluby, na krajské rady a přes okresní rady až do ZO. Organizační,

materiální a finanční zajištění je úlohou územních orgánů Svazarmu.

Rada radioamatérů na vyšším stupni může dát radě radioamatérů na nižším stupni závazné organizační a metodické směrnice, podmínky akcí nebo soutěží, směrnice pro celkový rozvoj radioamatérské činnosti apod. Nemůže však bez vědomí a souhlasu územního orgánu Svazarmu požadovat např. uspořádání nějaké akce ap.

Návaznost jednotlivých organizačních stupňů je patrná z obr. 1. ÚV Svazarmu, republikové, krajské i okresní výbory mají své rady pro všechny odbornosti. Plnou čarou je ve schématu vyznačen postup řízení a návaznost jednotlivých organizačních stupňů; čárkovanou čarou je vyznačen postup odborného a metodického řízení.

**A nyní jak je to formulováno ve stanovách:**

### Oddíl VIII.

#### Odborně metodické řízení

Článek 42

(1) K zabezpečení úkolů mnohostranné činnosti organizace pro jednotné, kvalifikované, odborné a metodické řízení branně technických, sportovních a výchovných činností se při ÚV, republikových ÚV, KV a OV Svazarmu volí na funkční období shodné s funkčním obdobím příslušného územního orgánu, ústřední, republikové, krajské a okresní rady jednotlivých odborností.

(2) Ústřední, republikové, krajské a okresní rady se volí podle směrnic ÚV Svazarmu. Volbu rad potvrzují výbory Svazarmu příslušných stupňů řízení.

(3) Rady na jednotlivých organizačních stupních nesou název: Ústřední rada (Aeroklubu, Střeleckého klubu apod.) Svazarmu; Česká, Slovenská ústřední rada (Automotoklubu, Radioklubu apod.) Svazarmu; krajská, okresní rada (motorismu, střelectví apod.) Svazarmu.

(4) O ustavení rad na jednotlivých organizačních stupních rozhoduje ÚV Svazarmu.

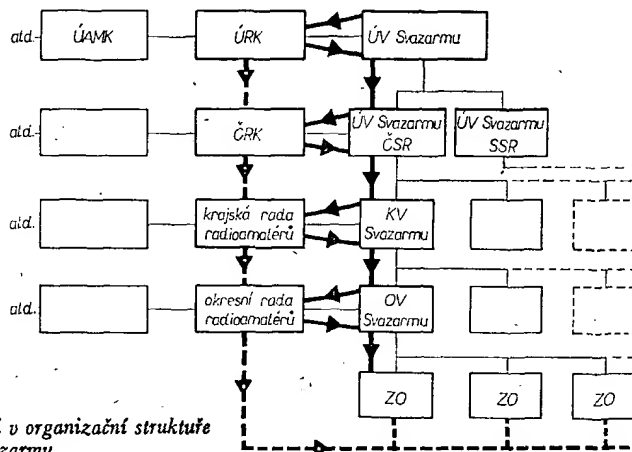
(5) Rady jsou ve své práci řízeny územními orgány Svazarmu příslušných stupňů, které rovněž zabezpečují kadrově, administrativně a hospodářsky jejich činnost. Odborně metodicky jsou rady řízeny radami své odbornosti vyššího stupně.

(6) Rady všech stupňů odpovídají svým příslušným výborům Svazarmu za činnost svých oddělení a jejich masový rozvoj v souladu s úkoly a cíli Svazarmu. K zabezpečení realizace daných úkolů si mohou vytvářet potřebné odborné komise.

Článek 43

(1) Rady odborností zabezpečují v duchu stanov Svazarmu, zásad pro práci rad odborností vydaných ÚV Svazarmu a podle směrnic a usnesení orgánů Svazarmu příslušných stupňů specifické úkoly jednotlivých odborností. Zejména:

(a) zabezpečují realizaci úkolů vyplývajících pro



Obr. 1. Radioamatéři v organizační struktuře Svazarmu

jednotlivá oddělení z koncepce rozvoje činnosti Svazarmu;

(b) rozpracovávají a zabezpečují ve svém oddělení realizaci opatření v oblasti ideově výchovné práce, zabezpečují popularizaci a propagaci činnosti Svazarmu a svého oddělení na veřejnosti, provádějí politickou a odbornou přípravu funkcionářů a členů svého oddělení; podléhají se na odborném výcviku instruktorů a cvičitelů kádrů pro SSM, jeho PO, ČSTV a jiné organizace;

(c) provádějí pomoc a kontrolu činnosti u rad odborností na nižších organizačních stupních, provádějí rozbor činnosti a výsledky práce svého oddělení, předkládají výborům Svazarmu příslušného stupně a radám své odbornosti vyššího stupně návrhy na opatření;

(d) organizují a zabezpečují branně technické a sportovní soutěže, usilují o masový rozvoj činnosti svých oddělení a rozšiřování členské základny Svazarmu, zabezpečují hospodárné využívání finančních a materiálních prostředků určených pro činnost daného oddělení;

(e) podílejí se v rámci působnosti svých příslušných územních organizací Svazarmu na organizování a zabezpečování politickospolečenských akcí;

(f) spolupracují v duchu zásad jednotného působení na mládež s orgány a organizacemi SSM, PO a školami, poskytují jim odbornou, metodickou a kadrovou pomoc při rozvíjení branně výchovy mezi mládeží a dětmi. Vytvářejí ve svých oddělech optimální podmínky pro masové zapojení mládeže do branně technické a sportovní činnosti;

(g) spolupracují v rámci pověření příslušných výborů Svazarmu s institucemi a resorty, které mají vliv na rozvoj činnosti dané odbornosti;

(h) zabezpečují ve stanoveném rozsahu přípravu a provádění státní reprezentace ve své odbornosti.

*Ing. A. Myslík*



# 30 rokov — ★ SNP

Jaromír Loub, OK3IT

*A ty mor ho! Hoj mor ho,  
detvo môjho rodu,  
kradmoú rukou siahne na  
tvoju slobodu: a čo i tam  
dušu dáš v tom boji divo-  
kom, mor ty len, a voľ  
nebyť, ako byť otrokom!*

Takto sa prihovoral banskobystrický Slobodný slovenský vysielateľ všetkým poslucháčom 30. augusta 1944 o 11.05 hodine ústami prof. Ladislava Sáru. Volal celý národ do boja proti bratislavskej vláde a proti hitlerovským okupačným vojskám, za slobodné Slovensko v novom demokratickom Československu.

Po šiestych rokoch fašistickej propagandy sa ozval hlas, zo ktorom každý poctivý občan našich utláčaných zemí tak vrúcne túžil: „Československá republika je obnovená, teraz je na nás, aby sme si ju ubránili“.

Už v roku 1941 pripravovali pokrokoví programoví a technickí pracovníci bratislavského rozhlasu ilegálnu skupinu, buňku Komunistickej strany Slovenska, ktorá mala plniť úlohu, ku ktorej sa vytvorili podmienky 29. augusta 1944. Už dávno pred týmto termínom, vtedy, keď sa v slovenských horách rozhorievali partizánske vatry, premiestnili ilegálni pracovníci časť technického zariadenia z Prešova do Banskej Bystrice. Z rôznych zdrojov vybavili aj provizórne štúdio tak, že pri započatí Slovenského národného povstania bol vysielateľ pripravený k samostatnej prevádzke.

Dlhovlnný vysielateľ, ktorým vtedy banskobystrický bol, mal veľmi výhodnú polohu a spolu s dokonale pracujúcim anténnym systémom s kruhovým diagramom obsiahol veľkú časť povstaleckého územia a za priaznivých podmienok bola jeho počuteľnosť aj ďaleko za hranicami Slovenska.

Vysielateľ sa tak stal pružným komunikačným prostriedkom pre vedenie povstania a mohol pohotovo šíriť hlas slobody aj do tých najzapadlejších kútov našej vlasti. Medzi prvými odzneli vyhlásenia: Proklamácia vojenského revolučného vedenia, adresovaná príslušníkom slovenských ozbrojených zložiek a Proklamácia predsedníctva Ústredného národného výboru, ako výzva k obyvateľstvu a národným výborom na podporu povstania. V ďalších vysielaniach bol zaradený program, ktorý slúžil potrebám povstaleckého boja proti nemeckým okupantom a proti bratislavskej vláde. Vysielali sa revolučné výzvy, mobilizačné vyhlášky, politické a vzdelávacie prednášky, prehľady tlače, spravodajské relácie, hudobné a literárne pásma, zvlášť relácie pre vojakov a partizánov. Vo vysielaní vystupovali okrem rozhlasových pracovníkov aj pracovníci politickí, vojaci i partizáni. Pohotove bola vysielaná reč súdruha Švermu o poslaní Národných výborov ako revolučných orgánov pracujúcich.

Mimoriadnu pozornosť venoval povstalecký vysielateľ správam o postupe Červenej armády. Situačné správy, odpočúvané z moskovského vysielateľa

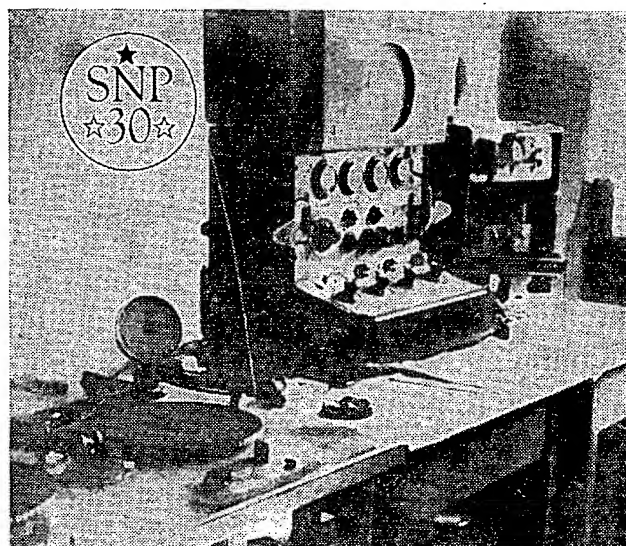
a z vysielateľa „Za slovenskú slobodu“ boli bez meškania zaraďované do vysielania. S veľkým nadšením zaznamenával a komentoval Slobodný slovenský vysielateľ každý víťazný boj, ktorým sa oslobodzovacie vojská blížili k hraniciam Slovenska. Veľa nádejnej radosti bolo na povstaleckom území, keď 8. októbra 1944 vysielal celý text prejavu generála Svobody z historického aktu vztyčenia československej štátnej zástavy na československých hraniciach v priestore duklianskeho priesmyku. Takéto relácie dodávali odhodlanie a silu všetkým, ktorí v ťažkých bojoch vzdorovali nacistickej presile. Vysielateľ sa prihovráľal aj k národu českému, gnivenému šíleným fašizmom, slovami: „Obraciame sa aj k vám, k bratom nám najdrahším, a boli by sme radi, keby ste v našom boji za znovuvzkriesenie lepšej a šťastlivejšej Československej republiky našli aj nádej pre seba! „Hlas Slobodného vysielateľa našiel nadšený ohlas medzi českými pracujúcimi. Tisíce Čechov prechádzali nebezpečnými chodničkami cez umelú hranicu, aby pomohli bojovať v Povstaní proti nenávidenému fašizmu. K. H. Frank čoskoro vybadal toto nebezpečenstvo a preto vydal 15. septembra 1944 rozkaz, v ktorom hrozí trestom smrti každému, kto prekročí nemecko-slovenské hranice.

Nacistické vedenie si veľmi rýchle uvedomilo, čo pre Povstanie znamená banskobystrický vysielateľ. Hneď prvý deň sa nad vysielateľom objavili tri JU 88, ktoré zhodili 12 bomb. Našťastie vysielateľu neublížili. O tri dni neskôršie však priletelo dva razy toľko lietadiel, ktoré už mierili lepšie. Vysielateľ sa odmlčal. Z 35 bômb jedna zasiahla budovu vysielateľa a poškodila chladiace zariadenie. Opravu bolo možné previesť urýchlene, to sa aj stalo za výdatnej pomoci banskobystrických a podbrezovských rádioamatérov na čele s OK3AL. Nemalo však zmysel zahájiť vysielanie po oprave, nakoľko by ho určite Nemci celkom zničili. Predstieralo sa, že je vysielateľ odstavený a medzi tým



Obr. 1. Budova vysielateľa v dobe SNP

sa urýchlene inštaloval pojazdný vysielateľ menšieho výkonu, ktorý doteraz pracoval ako góniovysielateľ na letisku Tri Duby. Podbrezovská parta spolu s bystrickými rádiotechnikmi a pracovníkmi rozhlasu prekonalí všetky očakávania a hneď druhý deň po nálete sa ozvali znovu slová: A ty mor, hoj mor ho... Nemci nasadili najmodernejšiu zameriavaciu techniku, dvojtrupové lietadlo sa čoraz častejšie objavovalo nad povstaleckým územím, snorilo po novom vysielateľi, ale márne. Za celú dobu sa nepodarilo ho zamerať a umlčať! Vysielateľ totiž „pendloval“ po celej pohronskej doline a vysielal raz z Troch Dubov, potom z hradu vo Zvolene, hneď zas z Brezna, zo Slovenskej Lupče, Dubovej, alebo priam z Banskej Bystrice. Vysielateľ sa aj preladoval. Cez noc vysielal na pôvodnej vlne banskobystrickej, cez deň pre lepši dosah na vlne 560 metrov. Aj keď bol vysielateľ slabší, predsa len ostal nepostrádateľným pomocníkom ozbrojeného boja. Svoju činnosť pod vedením rádioamatéra OK3IP neprerušil ani v kritických hodinách Povstania, keď už Nemci dorážali na Banskú Bystricu zo všetkých strán. 26. októbra sa presunul do priestoru Donovaly, odkiaľ dával ešte posledné pokyny. Ráno 27. októbra o 07.00 sa ozval posledný raz. Aby ho nedostali Nemci do rúk, bol na pokyn vedenia Povstania Slobodný slovenský vysielateľ zničený. Pracovníci sa rozptýlili do mnohých partizánskych skupín, kde pracovali ďalej. Najpočetnejšia bola partizánska skupina Staré Hory-Špania Dolina, ktorá pod Jelenskou skalou vydávala cyklostylovaný časopis.



Obr. 2. Zariadenie rozhlasového štúdia Slobodného slovenského vysielateľa dovedené pred SNP z Prešova

pis „Mor ho!“ a slovenské, maďarské, nemecké i iné letáky proti fašizmu.

Slobodný slovenský vysielateľ významne pomáhal v ozbrojenom protifašistickom boji. Prispieval k upevneniu vlastenectva, posilňoval národnú hrdosť, podajú morálku, pomáhal veci robotníckej a komunistickej strany, zdôrazňoval proletársky internacionalizmus, do značnej miery paralyzoval propagandu fašistického rozhlasu.

Rádioamatéri dali k dispozícii Povstaniu aj veľa svojich malých krátkovlnných vysielateľov a udržiavali technický stav všetkého elektronického zariadenia v plnej pohotovosti bez ohľadu na nebezpečné situácie, v ktorých sa často museli rôzne práce prevádzkať.

Po čiastočnom potlačení Povstania boli pochopiteľne známi pracovníci okolo vysielateľov diskriminovaní, OK3IP bol v koncentračnom tábore a ostatní na čiernej listine. Fašistická tlač nezapomienka na tých, čo sa o funkciu Slobodného slovenského vysielateľa zaslúžili, a hneď si schladzovala svoju zúrivosť nad touto „opovrážlivosťou“, ktorú nazývala zradou. Denná i odborná tlač tak zvaného Slovenského štátu nešetřila „chválou“ tých, ktorí sa zaslúžili o horúce chvíle fašistických hrdlořezov a písala: „Keďže určitá skupina ľudí zatiahla do svojich plánov aj rádiovú techniku, zneužívajúc ju v pravom zmysle slova na ciele protislovenské a protišťátne, núti nás táto skutočnosť zaujať nekompromisné stanovisko proti ľuďom, ktorí dali svoje odborné vedomosti vedome a dobrovoľne, ba niektorí aj s radosťou (napríklad ing. Miloslav Švejna, národnosťou Čech) do služieb zrady.

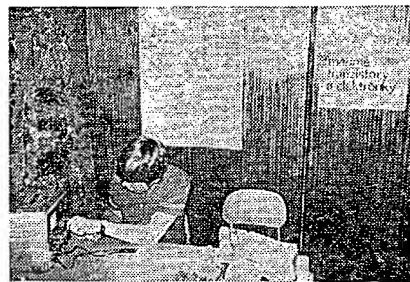
Dlhovlnný vysielateľ v Banskej Bystrici, ako je vám známe, bol do tejto zrady zapojený. Asi pred rokom sme upozorňovali redakciu „Slováka“ na zrejmu sabotáž, ktorá sa prevádzala na tomto vysielateľi. Keď totiž hovoril niektorý slovenský politik, či už išlo o reč pána prezidenta alebo niektorého člena vlády, alebo keď náš rozhlas prenášal reč Vödcu nemeckého národa, bansko-bystrický vysielateľ mal stále najrozličnejšie poruchy...

Keď vysielateľ musel byť vojenskými akciami umlčaný, začali stavať improvizovaný vysielateľ, ktorý potom pracoval na bansko-bystrickej vlne. Dňa 3. septembra prišli tieto živly aj k redaktorovi nášho časopisu s prikazom, aby dal súčiastky pre stavbu... Podarilo sa mu však uniknúť z rúk spomenutých zradcov. Slovenskí rádiotechnickí pracovníci odsudzujú činy okolo bansko-bystrického vysielateľa a žiadajú ich prísne potrestanie, menovite českého podliaka Švejnu a jeho kliky (kliky OK3IX, OK3SP, OK3IP, OK3IT a iní).

Všetci do jedného chlapa (bol ozaj len jeden, pozn. aut.) stojíme za našim Vödcom a prezidentom Dr. Jozefom Tisom. Na stráži!“

Márne však vyplávali jedovaté sliny na hlavu hrdinných pracovníkov Slobodného vysielateľa. S nasadením vlastných životov pracovali oni ďalej i po potlačení Povstania, pripravovali sa na deň, keď bude fašizmus porazený a Československá republika obnovená. Podporovali materiálne skupiny partizánov, ktorí sa skrývali hlboko v horách, opravovali im rozhlasové zariadenia, vysielateľe, a umožňovali ilegálne pracujúci členom Komunistickej strany Slovenska posluch na zaplombovaných prijímačoch, alebo na zapožičaných prijímačoch tým, ktorým boli ich vlastné úradné odňaté.

Poslednú kapitolu bansko-bystrického vysielateľa zapísali fašisti pred svojím odchodom tak, že tento úplne zničili. Zhodili aj anténne stožiare. Budova bola prestriekaná vyše 30 000 granátmi, takže z nej po oslobodení územia ostali iba trosky. Za 4 mesiace však pracovníci rozhlasu i skupina rádioamatérov obnovili vysielateľ tak, že bol schopný činnosti na 1. výročie Slovenského národného povstania 29. 8. 1945 a spolu s provizórne inštalovaným štúdiom a 300 wattovým krátkovlnným rádiom amatérskym vysielateľom a znovu vybudovaným mestským rozhlasom sa stal nástrojom informácií nášho slobodného socialistického štátu až do dnešného dňa, kedy môžeme sláviť tridsať výročie týchto pohnutých, ale slávných dní.



Obr. 2. Měřič tranzistorů obsluhoval M. Prokúpek, náš patnáctiletý spolupracovník

jsme jejich pozornost i znalosti vyzkoušeli na dvou jednoduchých testech. Prvního – Co víte o AR? – se zúčastnila většina přítomných, kteří prokázali, že opravdu pozorně poslouchali. A nejpozornější byla děvčata – devět správných odpovědí na deset otázek měli D. Pražmová, J. Dostálová, D. Kovářová a jediný „muž“ – J. Mráz. Obrželi, stejně jako mnoho dalších, upomínkové ceny – katalogy, kalendáře, několik tranzistorů a odznaky. Více než 70 % z 38 soutěžících odpovědělo správně alespoň na 5 otázek typu Kolik stránek má AR, Co stojí AR, Kdo AR vydává, Co je to R15 ap.

Našli se i odvážlivci, kteří si vyzkoušeli svoje technické znalosti z elektrotechniky. Tady byly výsledky již slabší, avšak vzhledem k tomu, že šlo o „slečný a pány“ ze 7. třídy a otázky nebyly nejjednodušší, zamhouřili jsme trochu oči. Nejúspěšnější byl K. Ducháč a opět dvě dívky – D. Pražmová a M. Kadlecová.

Hladký průběh Dne Amatérského radia v Albatrosu, který zorganizoval ing. A. Myslik, pomáhali zajišťovat dva nejmladší spolupracovníci redakce, Pavel Wünsch a Michal Prokúpek. Patří jim za to náš dík, protože jejich pomoc byla vydatná. Stejně tak patří náš dík D. Lukavské z oddělení techniky Ústředního domu pionýrů a mládeže Julia Fučíka, která ze strany pořadatele výstavy věnovala Dni AR mimořádnou pozornost a péči i praktickou pomoc. Jediným nedostatkem snad bylo, že o pořádání, datu i programu Dne AR se rozhodlo natolik pozdě, že tyto informace již nemohly být zveřejněny v žádném technickém ani pionýrském časopise a předběžná propagace byla tedy velmi malá. Ale chybami se člověk učí a pro příště je alespoň co vylepšit.

—amy—

## AMATÉRSKÉ RADIO V ALBATROSU

Ve dnech 29. května až 19. června 1974 uspořádala ČÚR Pionýrské organizace SSM v Domě dětské knihy v Albatrosu na Národní třídě v Praze výstavu k 25. výročí vzniku Pionýrské organizace, zaměřenou na technickou tvořivost v PO. I při této akci pokračovala úspěšně navázaná spolupráce mezi ČÚR PO SSM a naší redakcí a úterý 11. června bylo na této výstavě dnem Amatérského radia.

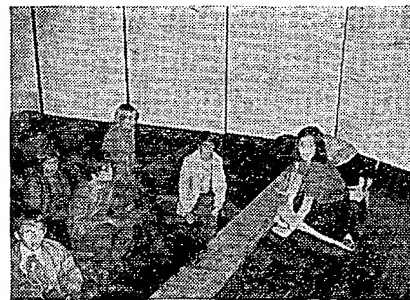
Výstavní prostory v suterénu Domu dětské knihy – vedle kinosálu – nebyly příliš velké, ale zato alespoň přehledné. Umístili jsme do nich náš redakční transceiver FT DX 500, kde si každý mohl „zakroutit“ knoflíkem a poslechnout něco z toho mála, co se dalo v celokovové budově „uložit“, pracoviště pro měření elektronek a tranzistorů, stůl se staršími výtisky AR a RK a místo vyhrazené radám a poradám – tech-



Obr. 1. Na 15 m² byly kromě našich „atrakt“ i sovětské stavebnice RK-1, na nichž si každý mohl vyzkoušet svoji dovednost

nickou poradnu AR. Škoda, že jsme nemohli dětem ukázat zařízení pro amatérskou televizi SSTV, slíbené, leč nedodané.

Nejvíce návštěvníků přišlo na výstavu mezi 14. a 15. hodinou. V té době jsme uspořádali v kinosálu krátkou besedu o Amatérském radu, o tom co mohou děti v našem „koutku“ vidět a nakonec



Obr. 3. Zájem o test „Co víte o AR“ byl tak značný, že se ušichni nevešli ke stolu a soutěžili i ukleče





Můžete mi sdělit bližší informace o pásku Agfa PE46? Jakým způsobem odstraním pronikání pilotního kmitočtu na diodový výstup při stereofonním přímě? Byl v AR nebo RK otáčen měřič výkonových tranzistorů? Bude se u nás vyrábět stereofonní magnetofon vyšší jakostní třídy a s rychlostmi 9,5 a 19 cm/s? (A. Kollár, Trnava).

Magnetofonové pásky typu PE46 jsou tzv. pásky Low Noise, tj. se sníženou hladinou šumu. Dosažuje se toho jednak jemnějším pigmentem, jednak přísadami do feromagnetické vrstvy, což zvládne poněkud remanenci. Nastavovat magnetofon pro tyto záznamové materiály není třeba, neboť rozdíly (kromě šumu) mezi pásky PE41 a PE46 jsou velmi malé. Proti pronikání pilotního kmitočtu do nf signálu se používá obvykle dolní propust, která se zařazuje na výstup k nahrávání na magnetofon. Mezi kmitočty filtru by měl být asi 16 až 18 kHz, propustná křivka by měla mít co nejstrmější boky. Během doby bylo v AR, RK, Hudbě a zvuku i jiné uveřejněno několik zapojení těchto filtrů. Měřič výkonových tranzistorů s nastavitelným pracovním bodem byl uveřejněn např. v RK 2/73. Jediným typem stereofonního magnetofonu se slušnými parametry je B100, do konce roku by měl přijít na trh další typ, B90. Pokud je nám známo, rychlost 19 cm/s nemá ani B100, ani ji nebude mít B90.

Mám magnetofon B4 a stereofonní šasi HC12. Z přenosky mohou však nahrávat pouze levý nebo pravý kanál. Při spojení kontaktů pro levý a pravý kanál je totiž záznam velmi slabý a zkreslený. Jak bych měl postupovat, když chci nahrát stereofonní signál z přenosky monofonní? (J. Lajda, Žilina).

Úkaz, který čtenář popisuje, může znamenat pouze jediné – nesprávné fázování vývodů gramofonové přenosky. Kolik 3 je nositelem informace levého kanálu, kolik 5 pravého kanálu. Kolik 2 je zem. Je-li přenoska v pořádku, je propojení kolíků 3 a 5 technicky naprosto správné a jednoznačný způsob převedení stereofonního signálu na signál monofonní. Jiným – rovněž teoreticky možným – vysvětlením by mohlo být, že čtenář přehrává desky, upravované z původního monofonního záznamu na stereofonní elektrickou cestou – u těch je převod na monofonní reprodukcí mnohdy nemožný.

Prosím vás o radu. Vlastním magnetofon Philips EI 3547. U uvedeného přístroje se velmi brzo vytáhne hnací řemínek. Protože řemínek není běžně v prodeji, musím magnetofon nosit dvakrát ročně do opravny. Lze originální řemínek vyměnit za nějaký tuzemské výroby? Budu muset také vyměnit brzo hlavu. Lze ji nahradit hlavou tuzemské výroby? (Z. Snášel, Bilovice).

Každý, kdo si koupí u nás zahraniční magnetofon nebo jiný výrobek, musí s podobnými problémy počítat. Pokud je nám známo, jsou zatím v opravách náhradní díly k tomuto magnetofonu – není nám však známo, zda je možné nahradit původní díly tuzemskými výrobky. Tyto otázky by nejspíše a nejlépe zodpověděli v příslušné opravně, kde mají jistě s tímto typem, který je již v provozu několik let, nejvíce zkušenosti.

V AR 5/74 na str. 166 jsme otiskli článek Magnetická voda. Vedoucí Výzkumného ústavu úpravy vod, ing. Miloš Král, nás upozornil, že v článku je nesprávně uveden výrobce zařízení pro magnetickou úpravu vody – není jím ČKD Praha, ale ČKD Dukla. Vzhledem k tomu, že jde o dva zcela odlišné

národní podniky, které nejsou nijak organizačně spojeny, prosíme jménem redakce i jménem autora za omluvu této chyby.

\*\*\*

Dále bychom rádi upozornili na několik chyb, které se vyskytly v minulých číslech AR. V AR 4/74 na str. 148 je v článku Zajímavá zapojení ze zahraničí uvedeno zapojení „Nabíječky s tyristorem“. V obrázku k tomuto článku chybí odpor  $R_3$  – tento odpor má být zapojen mezi kolektorem tranzistoru  $T_1$  a řídící elektrodou tyristoru (ve schématu je nesprávně zapojen vývod kolektoru na řídící elektrodu tyristoru přímo, je s ní galvanicky spojen).

Dále nás upozornil autor článku Barevná hudba v AR 9/73, Václav Kučerek, že je v nákrese desky s plošnými spoji několik chyb: katoda  $T_1$  má být spojena se zemí (je třeba plošku, v níž je katoda zapojena, propojit se zemnicí fólií), emitor  $T_{12}$  má být spojen pouze s odporem  $R_{12}$  (je třeba protáhnout dělicí čáru mezi odpory  $R_{12}$  a  $R_{13}$  až k dělicí čáře, procházející kolmo na odpor  $R_{12}$ ), kondenzátor  $C_{12}$  má být spojen pouze s vývodem 5 (je třeba oddělit vývod 5 a bod připojení dolního konce kondenzátoru  $C_{12}$  od zemnicí fólie) a konečně – odpor, uvedený v schématu jako  $R_{14}$ , má být označen  $R_{13}$  a je na zatížení 1 W. Dále autor píše: doporučuji zařadit do přívodu k anodám tyristorů vf tlumivky, čímž se podstatně zmenší rušení televize. V tlumivka má 100 až 200 z drátu (o  $\varnothing$  podle proudu-

vého zatížení) na feritové tyčce o  $\varnothing$  asi 6 mm, délky asi 50 až 80 mm.

\*\*\*

Ještě několik poznámek k dálkovému ovládání z AR 1 a 2/74. Při náhradě japonských mf. transformátorů transformátory z přijímače Iris (viz Čtenáři se ptají z AR 7/74) vzniká další problém – velmi špatně se shánějí subminiaturní keramické kondenzátory, které by se vešly dosud pod těleso mf transformátoru. Vyzkoušeli jsme proto i jiný způsob úpravy a to při použití styroflexového dolaďovacího kondenzátoru, který je v obchodech běžně k dispozici. U mf transformátoru se ohne střední ze tří vývodů v řadě (odbočka primárního vinutí) a do desky s plošnými spoji se vyvrtá pro třetí vývod nová díra. Dolaďovací kondenzátor lze pak připojit ze strany spojů – dosažené výsledky jsou naprosto rovnocenné původním výsledkům s originálním zapojením.

\*\*\*

Závěrem ještě jedno oznámení – Vladimír Novák, důchodce, zkušený mechanik, nabízí všem zájemcům, že jim může zhotovit kazety, skřínky, šasi, kostry na cívky (popřípadě i s vinutím) i další součásti z plechu, sololitu, umakartu a kovu podle náčrtků nebo uvedených rozměrů. Děkujeme mu tímto za nabídku. Jeho adresa je Francouzská 66, Praha 10 – Vinohrady.

## SLUŽBA RADIOAMATÉRŮM

Jak jsme uvedli již v předcházejících AR, je velmi výhodné používat při nákupu radiotechnických součástek a náhradních dílů zásilkovou službu TESLA; objednávky jsou vyřizovány pečlivě v přijatelných dodacích lhůtách.

Proto pokračujeme v seznamu náhradních dílů a součástí, které lze objednat na dobírku na adrese: TESLA OP, zásilková prodejna, Moravská 92, 688 19 Uherský Brod. Nezapomeňte uvést v objednávce své poštovní směrovací číslo!

Objednávejte na korespondenčních listcích.

### Náhradní díly pro radiopřijímače

Poezie – Dunaj		MC KČs	
4124	0220 1PA 448 06	klávesa	1,—
0910	1PK 150 06	UKV díl	150,—
0930	1PK 404 03	fer. anténa	19,—
1110	1PN 050 21	tlač. přepínač	35,—
1150	1PN 665 16	s. transformátor	105,—
1160	1PN 676 19	v. transformátor	15,50
1170	2PN 705 11	ot. kondenzátor	62,—

### Jubilant – Sonata – Aida

4128	0030 1PA 243 35	knoflík hor. m.	1,20
0040	1PA 243 36	knoflík velký	0,65
0260	1PK 150 07	tlačit. přepínač	53,—
0450	1PN 404 12	anténa fer.	34,—
0480	1PN 705 26	ot. kondenzátor	110,—
0690	TP 180	potenciometr	6,50

### TESLATON – Fuga

4129	0220 1PK 050 73	deska mf kompl.	175,—
0230	1PK 050 83	tlačítková souprava	33,—
0340	1PN 050 33	cívková souprava	355,—
0350	1PN 404 11	fer. anténa	41,—

### Akcent

4158	0430 2PF 826 82	deska VKV	150,—
0470	2PK 403 02	tel. anténa	94,—
0600	9WN 669 01	vazeb. transformátor	35,—
0610	9WN 674 01	výst. transformátor	33,—
0630	4KO 0930106	fer. anténa	4,20
0710	2PA 243 38	knoflík	1,80
0730	2PN 705 14	ot. kondenzátor	110,—

### Zuzana

4159	0090 1PA 243 33	knoflík lad.	0,35
0280	1PN 670 06	v. transformátor	23,—
0300	1PN 692 09	potenc.	20,—
0310	1PF 257 16	před. d. skříně	15,50
0320	1PF 739 10	ozd. plech	12,—

Dana				
4161	0150 1PK 854 99	mf sest.	24,—	
0160	1PN 670 07	inv. transformátor	31,—	
0170	1PN 676 51	v. transformátor	40,—	
0180	4K 0930 107	fer. anténa	2,40	
0200	1PF 257 17	skřín přední díl	10,50	

### Knoflíky

WF 243 04	$\varnothing$ 10 kulatý, bílá ryska, kleština $\varnothing$ 4	6,50
WF 243 10	$\varnothing$ 16 kulatý, bílá ryska, kleština $\varnothing$ 3	6,—
WF 243 13	$\varnothing$ 16 ryska nevybar. kleština $\varnothing$ 6	5,—
WF 243 21	$\varnothing$ 20 ryska bílá, průchozí kleština $\varnothing$ 6	8,—
WF 243 24	$\varnothing$ 25 ryska nevybar. kleština $\varnothing$ 6	10,—
WF 243 25	$\varnothing$ 25 ryska červená, kleština $\varnothing$ 6 průchozí	10,—
WF 243 33	šipka, kleština $\varnothing$ 6	7,—
WF 243 34	šipka střední, kleština $\varnothing$ 6	7,50
WF 243 41	$\varnothing$ 15 – červený, ryska bílá, kleština $\varnothing$ 3	6,—

### Ladící kondenzátory

WN 704 01/3	použití pro RP: Zuzana, 2 x 380 pF	50,—
WN 704 05	Monika, Mambo, 2 x 200, 2 x 25 pF	34,—
WN 704 07	Dana, IN 70 – 150 pF	31,—
WN 704 11	Carina – 2 x 12,5 pF	37,—
WN 704 13	Song, Toccata 2 x 270 pF	62,—
WN 704 14	Menuet, Dolly 2 x 200 pF	35,—
skleněné dolaďovací kond.	WK 701 04 14 pF 18,—	
dolaďovací kondenzátory	WK 701 09 5 pF 17,50	
skleněné kondenzátory	WK 701 23 4,5 pF 1,10	

### Miniaturní přepínače

Dvojitý přepínač WK 533 18	použití pro RP: Twist, Havana, Akcent, Dolly	53,—
Dvojitý přepínač WK 533 21	Toccata, Menuet	64,—
Dvojitý přepínač WK 533 27	Perla	64,—

Uspokojování odběratelských potřeb závisí na stávajícím stavu zásob.

### Stabilizační dioda pro 1,5 V

Firma Intermetall nabízí křemíkovou stabilizační a omezovací diodu ZPF 1,5. Stabilizované napětí je 1,4 až 1,6 V při proudu 5 mA, diferenciální odpor při 1 kHz asi 13  $\Omega$ , teplotní činitel –26 až –23. 10<sup>-4</sup>/°C. Největší přípustný proud pro diodu je 170 mA při okolní teplotě  $T_a$  = 45 °C a dovolená teplota přechodu  $T_j$  = 150 °C.

Funktechnik č. 1/74

—sn—

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Tranzistorový blesk s nastavitelným směrným číslem

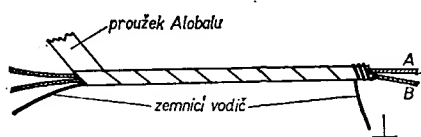
Chladiče pro polovodiče

Kmitočtový syntetizér

# ? Jak na to AR?

## Zhotovení stíněných vodičů

V praxi, při stavbě nízkofrekvenčních zařízení (např. zesilovačů) je nutno na vstupech použít stíněné vodiče. Pro tyto účely nejsou však v současné době na trhu vhodné druhy. Pro nf techniku lze použít měděný pocínovaný drát v izolaci PVC, opletený měděnými drátky. Izolace těchto vodičů je pouze ve dvou barvách (bílé a červené), což například u stereofonního zesilovače se čtyřmi vstupy (tedy celkem 8 vodičů) nepříspívá k přehlednosti, nemluvě o tom, že drát je poměrně tlustý a svazek osmi vodičů má poměrně úctyhodné rozměry.



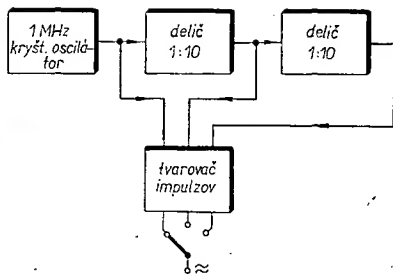
Obr. 1. Zhotovení stíněných vodičů

Inspiraci k řešení tohoto problému jsem našel v našich magnetofonech: stíněné vodiče jsou z běžných drátů, obtočených šroubovicovitě proužkem kovové fólie. Výhoda je také v tom, že do společného stínění můžeme umístit libovolný počet vodičů s libovolně zbarvenou izolací. V mém konkrétním případě jsem postupoval takto: vodiče předem určené délky jsem ovinul vždy spolu s jedním neizolovaným zemničním vodičem proužkem z alobalu, širokým asi 1,5 cm. Je třeba postupovat opatrně, aby se proužek nepřetrhl. Po ovinutí celé délky svazku se konec proužku zajistí obtočením zemničním vodičem (obr. 1). Zbytek vodiče připojíme na kostru. Po několika pokusech jsem získal značnou zručnost a téměř „profesionální“ výsledek mě samotného udivil. Jedinou nevýhodou je, že alobal je hliníková fólie a nedá se tedy pájet. Zemnění je zajištěno jen obtočením zemničního vodiče a dotykem neizolovaného drátu uvnitř svazku. Zde se naskytá otázka přechodového odporu, který by mohl vzniknout po čase zoxídováním kovu. V mém případě jsem na podobné závady ještě nenarazil, snad se jim dá zabránit dobrým „utažením“ vodiče, jímž zajišťujeme fólii na koncích svazku.

Martin Liška

## Univerzálny ciachovací generátor s obvodmi TTL

Často potrebujeme zistiť presnú frekvenciu vysielacza alebo presne ociachovať stupnicu prijímača. Pritom je požadovaná presnosť kmitočtu a veľké spektrum, aby sme mohli kalibrovať aj na vyšších kmitočtoch. Zároveň ciachovacie body by mali byť v celistvých násobkoch vyššej i nižšej frekvencie. Popísaný univerzálny ciachovací generátor s obvodmi TTL je veľmi jedno-



Obr. 1. Blokové schéma generátora

duchý, splňuje všetky podmienky a nie je náročný na prevedenie.

Vychádzajúc z toho, že kryštály 1 MHz sú oveľa dostupnejšie než presné kryštály 100 kHz, postavil som celý generátor so základnou frekvenciou 1 MHz. V oscilátore je použitý obvod MH7400. V tomto obvode sa využívajú 3 hradlá NAND. Výstup z oscilátoru sa vedie na tvarovač impulzov (prvé hradlo  $IO_4$ ) a zároveň na  $IO_2$  typu MH7490, ktorý plní úlohu deliča kmitočtu 1:10. Výstup 100 kHz sa vedie na tvarovač impulzov, t.j. na druhé hradlo  $IO_4$  a zároveň na  $IO_3$  (MH7490), ktorý delí tiež 1:10. Výstup 10 kHz sa vedie na tvarovač impulzov (tretie hradlo  $IO_4$ ). Všetky tri signály o frekvenciách 1 MHz, 100 kHz a 10 kHz sú vyvedené cez

trimrom  $C_2$ . Frekvenciu kontrolujeme na čítači BM445E alebo porovnávame harmonické frekvencie s časovým normálom v pásme KV. Spektrum 1 MHz je dobre počuteľné aj v oblasti centimetrových vln. Na TV prijímači sa v obraze 5. TV pásma javí ako moaré. Pri dobrých súčiastkách a správnom prispájkovaní do dosky so spojmi pracuje generátor na prvé zapojenie. Celkový odber zo zdroja je asi 80 mA. Výstupné napätie je asi 4 V.

Celý generátor je na dosičke o rozmeroch 70 x 75 mm a vložený do malej krabičky, takže s batériou tvorí jeden celok.

Ján Gavara

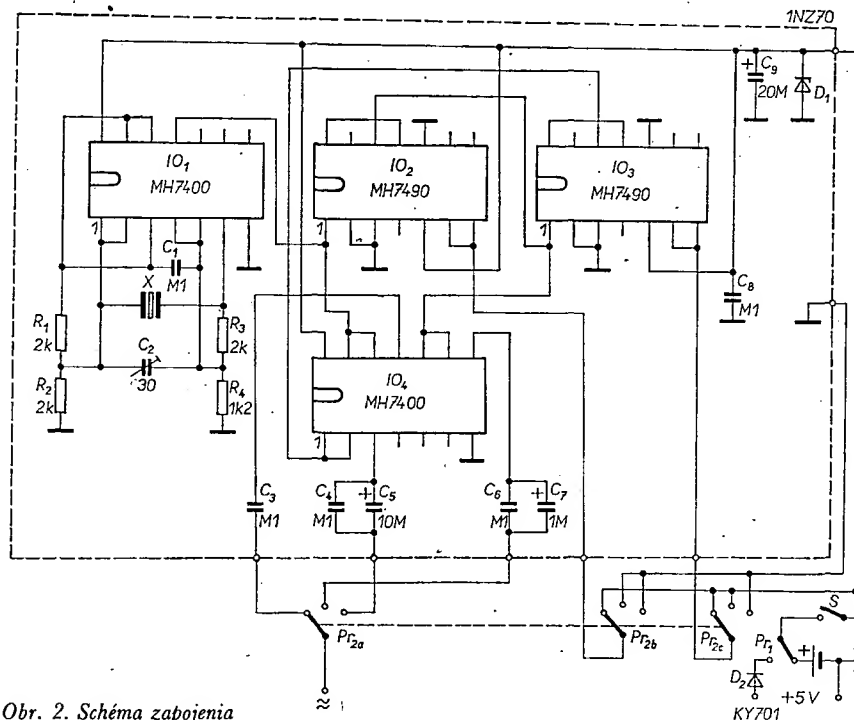
...

## Osciloskop pro pozorování rychlých dějů

Firma Tektronix Inc. vyvinula Scan-Converter, osciloskop, jímž lze pomocí převodu rychlosti snímání a reprodukce pozorovat tvar elektrických průběhů až do kmitočtu 2 GHz. Zařízení se skládá ze snímacího a čtecího dílu (obrazovky), mezi nimiž je zapojeno diodové paměťové zařízení. Snímaný děj se zpomaluje, ukládá do paměti a pak se zavádí do psacího osciloskopu s urychlovačem.

-sn-

Radio, Fernsehen, Elektronik č. 1/74



Obr. 2. Schéma zapojenia

prvý paket prepínača  $Pr_2$  na výstupný konektor. Cez druhý a tretí paket prepínača  $Pr_2$  sa posielajú stavy log. 0 alebo log. 1 do obvodov  $IO_2$  a  $IO_3$ , čím sa otvárajú alebo zatvárajú. Nakoľko obvody TTL MH7490 delia frekvenciu 1:2 a 1:5 (celkove teda 1:10), je možnosť vyvedenia frekvencií 500 kHz a 50 kHz, čo ale nie je nutné, lebo spektrum a dostatočné výstupné napätie pokrýva aj túto oblasť. Blokové schéma generátora je na obr. 1 a celkové schéma zapojenia na obr. 2.

Pre presné nastavenie je potrebné vbrať kryštál 1 MHz s frekvenciou o niekoľko Hz vyššou. Presné nastavenie na základný kmitočtet sa robí kapacitným

## Varistor z kovových kyslíčnicků

Na ochranu obvodů proti přepětí vyrábí firma General Electric Co. nový varistor. Kotoučky z kyslíčnicku zinku a vizmutu se lisují s vhodným pojídelm a při 1200 °C spékají. Vznikne polykrytalická látka, podobná keramice, s nelineární elektrickou charakteristikou. Zpočátku se chová jako izolátor; nelinearita způsobí, že se v pracovním rozsahu zvětšuje proud rychleji než napětí, ale plynule a bez nárazů.

-sn-

Radio, Fernsehen, Elektronik č. 2/74

Po dobrých zkušenostech z loňského záti, kdy se konala v Rožnově Elektronická olympiáda (soutěž pro chlapce a děvčata do 15 let), sešli se nejmladší zájemci o elektroniku letos koncem dubna v Rožnově pod Radhoštěm znovu. Pod záštitou ČUV SSM, ČÚR PO, ÚDPMJF a redakce našeho časopisu Amatérské radio se zde uskutečnil první ročník soutěže, nazvané INTEGRA, kterou uspořádal a bude pravidelně každý rok pořádat n. p. TESLA Rožnov.

Účastníci soutěže byli vybráni na základě odpovědí na soutěžní testy, uveřejněné v průběhu roku v AR. Do Rožnova přijelo celkem 35 chlapců ve věku od 10 do 15 let, jejichž koníčkem je elektronika.

První den pobytu byl dnem bojů. Dopoledne zasedli všichni za pracovní stoly k připravenému nářadí a potřebným součástkám – jejich úkolem bylo během pěti hodin sestavit na destičce s plošnými spoji komparátor s integrovaným operačním zesilovačem MAA501. Zapojení a popis funkce komparátoru najdete v této rubrice R15. Podle propozic soutěže nezáleželo na rychlosti, ale na jakosti pájení, správnosti zapojování a samozřejmě na funkci výrobku.



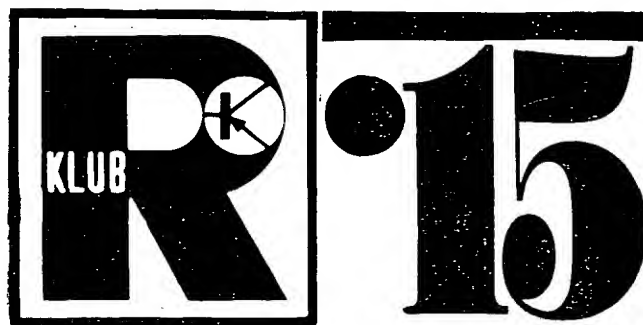
Obr. 1. Pečlivé pájení bylo jedním z předpokladů dobrého bodového ohodnocení

Nejlepší skončili práci za hodinu, nikomu však netrvala déle než čtyři hodiny. Více než polovina účastníků získala zvláštní prémii 10 bodů za to, že jim komparátor fungoval „na první zapojení“. Po krátkém odpočinku následovala teoretická část soutěže – účastníci odpovídali na dvanáct soutěžních otázek zpracovaných formou testu. Otázky



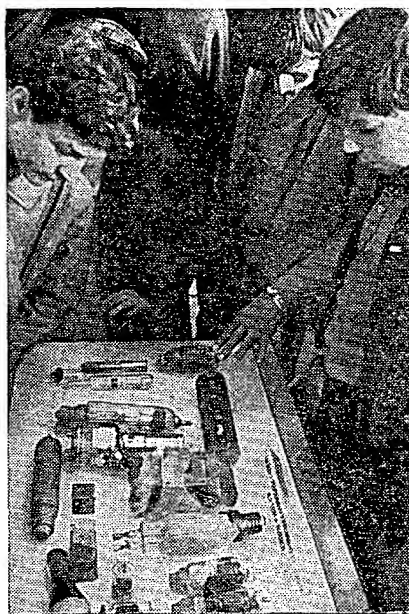
Obr. 2. Okolo měřicího pracoviště, kde se zkoušely komparátory, bylo neustále živo

## RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR



byly poměrně těžké, i zde se však ukázalo, že soutěžící mají dobré základní (a někdy i speciální) znalosti z elektroniky. Správně na všechny otázky neodpověděl sice nikdo, ale pěti chlapcům chyběla jen jedna správná odpověď. Byl mezi nimi i Roman Martoňák, nejmladší účastník soutěže – oslavil v Rožnově své desáté narozeniny a všechny překvapoval svými praktickými i teoretickými znalostmi. Celkové hodnocení jeho kvality potvrdilo a jeho umístění (třetí místo) mezi staršími kamarády je jistě pozoruhodné.

## Integra 1974



Obr. 3. Na výstavce si chlapci prohlédli i začátky výroby n. p. TESLA Rožnov

Po skončení druhé části soutěže se dala do práce hodnotitelská komise. Předsedal jí ing. L. Machalík, pracovník vývoje a výzkumu n. p. TESLA Rožnov, a jejími členy byli dále M. Jáchim, vedoucí oddělení podnikové výchovy, ing. I. Stehno, pracovník vývoje, J. Nováček, pracovník oddělení podnikové výchovy, Z. Hradský, zástupce ČÚR PO a ÚDPM JF a ing. A. Myslík, redaktor AR.

Po slavnostní večeři byly vyhlášeny výsledky a předány ceny. Nikdo neodešel s prázdnou, každý dostal nejen svůj soutěžní výrobek, ale i balíček polovodičových součástek druhé a třetí jakosti a katalog polovodičových prvků TESLA. Skromné tři ceny formou před-



Obr. 4. Když si Roman Martoňák losoval svoje „startovní číslo“, ještě netušil, jak úspěšná bude jeho účast v soutěži

platného na Amatérské radio na jeden rok udělila i naše redakce – J. Černochovi z Prahy za největší počet bodů z kvalifikačních testů, A. Coufovi z Českých Budějovic za nejlepší praktický výrobek v soutěži a J. Sklenářovi z Ostravy, kterému to v soutěži nevyšlo, takže obsadil poslední místo; dostal tedy cenu útěchy. Pořadí nejlepších deseti jsme uveřejnili již v AR 6/74 v R15.



Obr. 5. Vítězem soutěže INTEGRA 1974 se stal Jiří Konvalinka



Obr. 6. „Otec“ soutěže INTEGRA, ing. L. Machalík, pracovník výzkumu a vývoje n. p. TESLA Rožnov

Další den byl dnem oddechu. Dopoledne se všichni vydali na pěší výlet na Skalickou louku a dále k Radegastovi; deset nejvytrvalejších potom pokračovalo na Radhošť a přes Dolní

Bečvu zpět do rekreačního střediska Elektron, do místa soutěže. S kolektivem deseti vytrvalců jsme vytvořili „Radhošské bratrstvo“ a několik jeho členů mi již do redakce poslalo svoje příspěvky – o sobě i o tom, co právě vyrábějí. Bude jim věnována některá z dalších rubrik R15.

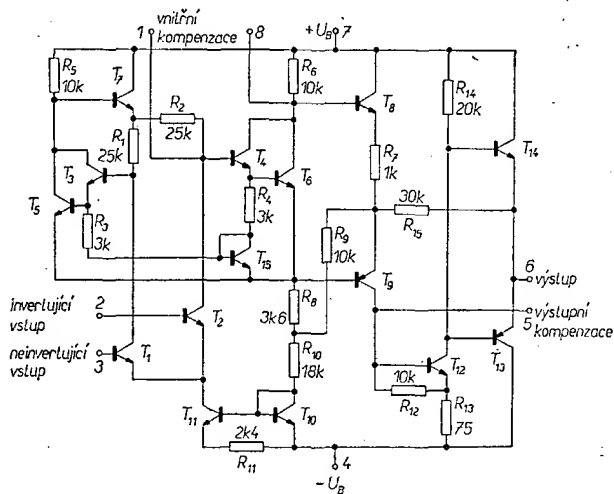
Odpoledne byla na programu opět technika – ing. Machalík vysvětlil všem, jak měly znít správné odpovědi na soutěžní otázky. Beseda, která spontánně vznikla, se protáhla až do večera.

Tím INTEGRA 1974 skončila. Byla neméně úspěšná, než loňská Elektronická olympiáda a mnozí její účastníci velmi litovali toho, že jim napřesrok bude více než 15 let a nebudou se tedy moci o účast v Rožnově ucházet. Řešením by byla soutěž pro mládež ve věku 15 až 19 let – nelze však všechno chtít po n. p. TESLA Rožnov. Nenašel by se někdo jiný...?

—amy

#### Popis funkce komparátoru s integrovaným obvodem MAA501

Monolitický integrovaný obvod MAA501 je aktivní polovodičová součástka – operační zesilovač, obsahující 15 bipolárních tranzistorů a 15 odporů (schéma vnitřního zapojení je na obr. 7). Všechny součástky systému integrovaného obvodu jsou na společné křemíkové destičce (substrátu) a vyrábějí se planární epitaxní technologií pomocí fotolitografických pochodů.



Obr. 7. Schéma zapojení systému integrovaného obvodu MAA501 až 504

#### Vlastnosti operačního zesilovače řady MAA501 až 504

Pod pojmem operační zesilovač rozumíme obvykle elektronický obvod určitých vlastností zesilující napětí nebo proud. Používá se nejčastěji jako zesilovač napětí, oscilátor, omezovač, rozdílový (diferenční) zesilovač, komparátor s velkou rozlišovací schopností (citlivostí), derivátor, integrátor, aktivní filtr ap.

Srovnajme základní parametry, které by měl mít ideální operační zesilovač, s parametry MAA501:

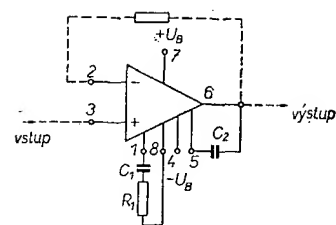
	ideální OZ	MAA501
Vstupní odpor	$R_{vst} \rightarrow \infty$	400 kΩ
Výstupní odpor	$R_{vst} \rightarrow 0$	150 Ω
Napěťové zesílení	$A_u \rightarrow \infty$	40 000 x
Svodový odpor	$R_{svod} \rightarrow \infty$	100 MΩ

#### Popis operačního zesilovače MAA501

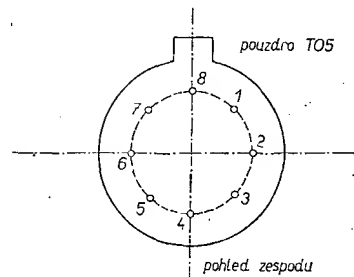
Vstupní stupeň pracuje v rozdílovém (diferenčním) zapojení s malým kolektorovým proudem. Emitory vstupních tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$  jsou připojeny na proudový zdroj, tvořený tranzistorem  $T_{10}$  a  $T_{11}$ . Tranzistor  $T_{10}$  je zapojen jako dioda. Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  mají dostatečně velké napěťové zesílení, takže se příliš neuplatní vliv nesymetrie druhého stupně v Darlingtonově zapojení s tranzistorem  $T_3$ ,  $T_4$  a  $T_5$ ,  $T_6$  na stálost stejnosměrného napětí výstupu zesilovače.

Další předností vstupního obvodu je, že proudové změny proudového zdroje kompenzují v širokém rozsahu teplot téměř přesné změny ve strmosti vstupních tranzistorů  $T_1$ ,  $T_2$ . Tím je napěťové zesílení vstupního obvodu až na odchylku několika procent udržováno konstantní pro celý rozsah pracovních teplot. Navíc je kolektorový proud  $T_{11}$  přímo úměrný logaritmu kolektorového proudu tranzistoru  $T_{10}$ . Protože se kolektorový proud pomocného tranzistoru mění přibližně stejně, jako napájecí napětí, bude společný proud vstupního páru  $T_1$ ,  $T_2$  prakticky nezávislý na změnách napájecího napětí.

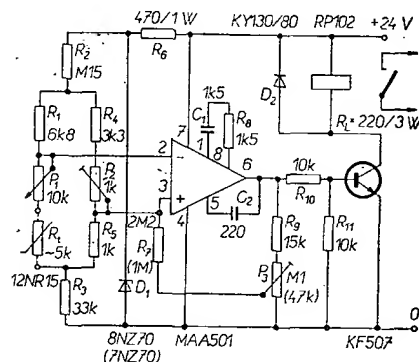
Druhý stupeň OZ, tvořený tranzistorem  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$ , je opět rozdílový. Tento stupeň zajišťuje přechod z rozdílového zapojení na nesymetrický výstup. Ke zmenšení citlivosti na změny napáje-



Obr. 8. Zapojení kompenzačních obvodů MAA501 až 504



Obr. 9. Označení vývodů integrovaných obvodů MAA501, 502 a 504



Obr. 10. Schéma zapojení komparátoru s operačním zesilovačem MAA501

stupněm záporné zpětné vazby, a jen velmi málo závisí na vlastnostech tranzistorů. To je příznivé, neboť jinak by se při menších i větších kolektorových proudech uplatnil vliv poklesu zesilovacího činitele koncových tranzistorů.

Vlastnosti operačního zesilovače MAA501 jsou dány konstrukčním provedením a zapojením systému, dále provozními podmínkami (napájecím napětím, teplotou okolí), funkčním zapojením a zapojením korekčních a kompenzačních obvodů a zpětnovazebních smyček (viz obr. 8).

Při dodržení provozních podmínek a funkčních zapojení, doporučených výrobcem, se OZ vyznačují velmi dobrou teplotní stabilitou a spolehlivou funkcí v rozsahu napájecích napětí  $U_B = \pm 9$  V až  $\pm 18$  V a v rozsahu provozních teplot okolí  $t_a = -55$  °C až  $+125$  °C.

#### Popis a činnost komparátoru

Pracovní režim integrovaného obvodu MAA501 je dán napájecím napětím  $U_B = 24$  V, vnějšími kompenzačními obvody – odporem  $R_8$  a kondenzátory  $C_1$ ,  $C_2$  (viz obr. 10) a zpětnou vazbou na neinvertující vstup (vývod 3), která je realizována odpory  $R_7$ ,  $R_9$  a potenciometrem  $P_3$ . Potenciometrem  $P_3$  se nastavuje napěťové zesílení  $A_u$  a tím i citlivost komparátoru.

Místek z odporů  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ , termistoru  $R_6$  a potenciometrů  $P_1$  a  $P_2$



slouží k nastavení určitých úrovní napětí na vstupech OZ, jež jsou připojeny k příčné větvi můstku. Na neinvertujícím vstupu (vývod 3) je udržováno konstantní napětí, dané děličem  $R_4$ ,  $R_5$  a  $P_2$ . Na invertující vstup OZ (vývod 2) se přivádí vyhodnocované napětí z děliče tvořeného odpory  $R_1$ ,  $P_1$  a termistorem  $R_t$ . Potenciometry  $P_1$  a  $P_2$  se nastaví potřebná úroveň vstupního napětí pro požadovanou správnou činnost komparátoru s ohledem na druh a činnost použitého typu termistoru  $R_t$  (případně i jiného čidla).

Odporový můstek je napájen napětím stabilizovaným Zenerovou diodou  $D_1$ , takže kolísání napájecího napětí v rozmezí 20 až 28 V nemá podstatnější vliv na činnost komparátoru.

Na výstup operačního zesilovače MAA501 (vývod 6) je připojen dělič zpětné vazby  $R_9$ ,  $P_3$  a děliče  $R_{10}$ ,  $R_{11}$ , z jehož středu je napájena báze tranzistoru KF507, který pracuje jako spínač relé.

Komparátor pracuje tak, že porovnává dvě napětí na vstupech OZ (vývody 2 a 3) a podle jejich velikosti se na výstupu (6) vytvoří určité výstupní napětí. Je-li na vstupech (2, 3) stejné napětí při vyváženém můstku, potom na výstupu (6) je napětí  $U_{výst} < 1$  V, tranzistor KF507 je uzavřen a relé je v rozepnutém stavu. Je-li napětí na vstupu alespoň 6 až 100 mV (podle nastavení zpětné vazby), pak bude na výstupu napětí  $U_{výst} > 3$  V, které dostačuje k vybuzení tranzistoru KF507 a tím k sepnutí relé. Spínání a rozpinání relé lze tedy řídit změnou napětí na vstupu OZ (2), popř. změnou napětí na termistoru nebo napětím z jiného řídicího čidla. Kontakty relé lze zapínat nebo vypínat koncové zdroje například pro ohřev nebo signalizaci, popř. řídit další povelové výkonové stupně.

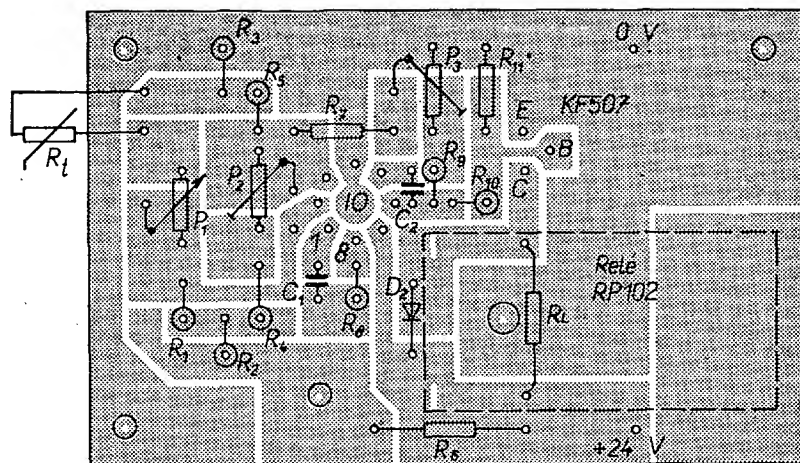
Místo termistoru mohou být použity i jiné druhy čidel; např. fotoodpor, křemiková fotonka i jiné snímače, jejichž vlastnosti (odpor, výstupní napětí) jsou závislé na teplotě, osvětlení, tlaku apod.

Při ožiování komparátoru se doporučuje postupovat takto:

- zkontrolujeme napájecí napětí v bodech 7 a 4 OZ, na kolektoru a bázi tranzistoru KF507 a na diodě  $D_1$ ,
- jezdec potenciometru  $P_3$  nastavíme na střed a ověříme si velikost napětí v napájecích bodech můstku, zvláště na vstupech 2 a 3 OZ (při ožiování se může termistor nahradit zkratovací spojkou),
- při vyvážení můstku (stejném napětí v bodech 2 a 3) zkontrolujeme napětí na výstupu 6 OZ, které musí být menší než 1 V, přičemž  $U_{BE} < 0,6$  V (tranzistor je uzavřen a relé rozepnuto),
- potenciometrem  $P_1$  zmenšujeme napětí na vstupu 2 tak, až relé sepně. Jestliže sepnutí nastane při rozdílu napětí na vstupech  $U_3 - U_2 = \Delta U_{vst} = 5$  až 50 mV, je komparátor připraven k činnosti. Při sepnutí musí být napětí na výstupu 6  $U_{výst} > 2$  V,  $U_{BE} \geq 0,8$  V a  $U_{CEsat} \approx 1$  V. Úroveň citlivosti  $\Delta U_{vst}$  lze ovlivnit nastavením zpětné vazby potenciometrem  $P_3$ .

Je-li komparátor v činnosti, přizpůsobíme úroveň vstupních napětí požadované funkci i citlivosti použitého čidla.

Dodržíte-li všeobecná pravidla při montáži a pájení součástek do plošných spojů, je předpoklad, že při uvedeném



Obr. 11. Rozmístění součástek komparátoru na desce s plošnými spoji H 38

postupu bude komparátor dobře pracovat. V soutěži téměř 70 % soutěžících sestavilo komparátor bez chyb, takže ihned po připojení napájecího napětí pracoval podle předpokladů.

#### Literatura

Technické zprávy TESLA – Příklady použití operačních zesilovačů MAA501–504.

#### Seznam součástek

$R_1$  6,8 kΩ, TR112a  
 $R_2$  150 kΩ, TR112a  
 $R_3$  33 kΩ, TR112a  
 $R_4$  3,3 kΩ, TR112a  
 $R_5$  1 kΩ, TR112a

$R_6$  470 Ω/1 W, TR108 (nebo 1 kΩ/1 W)  
 $R_7$  2,2 MΩ, TR112a (nebo 1 MΩ)  
 $R_8$  1,5 kΩ, TR112a  
 $R_9$  15 kΩ, TR112a  
 $R_{10}$  10 kΩ, TR112a  
 $R_{11}$  10 kΩ, TR112a  
 $R_L$  220 Ω/3 W, TR181 (slouží jen při ověřování funkce komparátoru – nahrazuje relé RP102)

$P_1$  10 kΩ, TP016 (keramický trimr)  
 $P_2$  1 kΩ, TP016 (keramický trimr)  
 $P_3$  100 kΩ, TP016 (keramický trimr)  
 $C_1$  1,5 nF, TC281 (nebo TC276)  
 $C_2$  220 pF, TC281  
 $D_1$  8NZ70 (nebo 7NZ70)  
 $T_1$  KF507 (nebo KF508, KF506)  
 $IO$  MAA501 (nebo MAA502, MAA504)  
 $Relé$  RP102  
 $R_t$  12NR15 (nebo jiný druh čidla)

## Komplementární výkonové křemíkové tranzistory

Nové metody v technologii polovodičových součástek se v posledních dvou letech také výrazně promítly ve vývoji nových typů výkonových křemíkových tranzistorů. Jedním z výrobců, který značně doplnil svůj výrobní program křemíkových výkonových tranzistorů, je fa Texas Instruments.

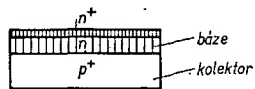
První generace křemíkových výkonových tranzistorů byly tzv. jednodifúzní tranzistory. Do druhé generace patří tzv. planární tranzistory. Určitého zlepšení parametrů se dosáhlo u třetí generace výkonových křemíkových tranzistorů technologii mesa. K zásadnímu zlepšení parametrů došlo u čtvrté generace tranzistorů, které se vyrábějí s epitaxní bází. U technologie vycházející z vytváření bázové oblasti epitaxním růstem není podstatných rozdílů v obtížnosti při výrobě komplementárních párů výkonových tranzistorů. Komplementární páry se vyrábějí až do kolektorových proudů 25 A, do závěrného napětí mezi kolektorem a emitorem většího než 100 V a s mezním kmitočtem  $f_T$  až 15 MHz. Saturační napětí (i při velkých proudech) se daří udržet na přijatelné úrovni. Hlavní předností těchto tranzistorů je velmi dobrá odolnost proti druhému průrazu, který dříve nastával na kolektorovém přechodu při větším ohřátí tranzistoru. Při výrobním postupu u výkonového tranzistoru s epitaxní bází se vychází z monokrystalické křemíkové destičky typu p se zvětšenou koncentrací atomů boru. Na tuto destičku se nanese epitaxní vrstva typu n, obr. 1. Základní část destičky bude

tvorit kolektor a část epitaxní vrstvy se využije pro bázi budoucího tranzistoru.

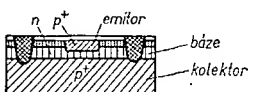
Podle obr. 2 se difúzí do horní části bázové vrstvy vytvoří bohatě dotovaná vrstva typu  $n^+$ , z níž se část využije pro připojení hliníkových kontaktů. Dále se selektivní difúzí vytvoří emitorová oblast typu  $p^+$ , obr. 3. Pomocí hloub-



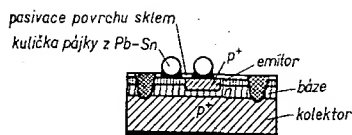
Obr. 1. Základní křemíková destička typu p s epitaxní vrstvou typu n



Obr. 2. Umístění difúzní vrstvy typu  $n^+$  do epitaxní vrstvy



Obr. 3. Difúze oblasti emitoru typu  $p^+$  a izolačních příkopů



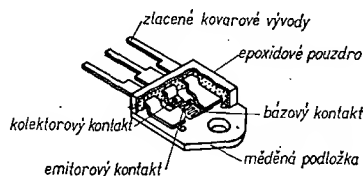
Obr. 4. Systém tranzistoru typu p-n-p, opatřený kuličkami z pájky Pb-Sn

kových difúzních příkopů typu p<sup>+</sup> se potlačí vliv různých parazitních mechanismů na degradaci závěrného napětí mezi kolektorem a bází. Tím se daří dosáhnout závěrného napětí kolektorového přechodu nad 300 V. Pro zlepšení dlouhodobé stálosti parametrů a vyloučení vlivu povrchu na zbytkové proudy se celá horní plocha pokrývá vrstvou skla s nízkým bodem tání, obr. 4. Tímto opatřením se především zmenší a dlouhodobě stabilizují zbytkové proudy tranzistorů.

Pro umístění kontaktů se vytvoří fotolitografickou metodou do povrchové skleněné vrstvy díry, do nichž se uloží kuličky ze speciální olovnatocinové pájky.

Při tomto způsobu konstrukce kontaktů se k pouzdření používá plastická hmota, nejčastěji ze speciálního epoxidu s dobrou teplotní vodivostí.

Umístění výkonového tranzistoru v pouzdru je na obr. 5. Základnu pouzdra

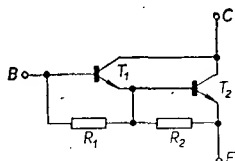


Obr. 5. Způsob umístění systému výkonového tranzistoru v epoxidovém pouzdru

ra tvoří masivní destička z mědi, na níž se systém připájí. Přes tento kontakt je zajištěno přímé teplotní i elektrické spojení mezi kolektorem (spodní část systému) a měděnou destičkou. Měděná destička je opatřena otvorem k přišroubování tranzistoru na chladíče. Střední východ z pouzdra je rovněž připájen k měděné podložce, takže tvoří vývod kolektoru. Krajní vývody jsou pomocí kuliček pájky připájeny k emitoru a bázi tranzistoru.

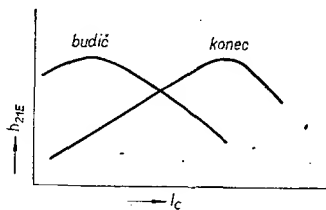
Díky vlastnostem nových plastických hmot se čím dál tím častěji používají hermetická a přitom robustní pouzdra z epoxidu, a to nejčastěji v provedení TO-3P nebo TO-66P.

Pro zjednodušení konstrukce dodává Texas Instruments i integrované dvojice tranzistorů se stabilizačními odpory v Darlingtonově zapojení. Zapojení dvojice tranzistorů je na obr. 6. Tyto



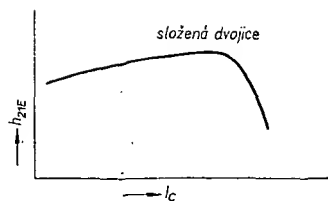
Obr. 6. Zapojení integrované Darlingtonovy dvojice s vyrovnávacími odpory

tranzistory jsou opět řešeny s epitaxní bází. Mají-li jednotlivé tranzistory dvojice průběhy proudového zesílení podle obr. 7, potom průběh proudového zesílení celé Darlingtonovy dvojice je podle obr. 8.



Obr. 7. Závislosti proudového zesílení  $h_{21E}$  budícího a koncového tranzistoru na kolektorovém proudu

Ve výrobním programu fy Texas Instruments je v současné době šest typů komplementárních párů výkonových tranzistorů. Tranzistory jsou umístěny v pouzdrech typu TO-66P a TO-3P z epoxidové pryskyřice. Obdobné soubory komplementárních párů výkonových křemíkových tranzistorů mají i ji-



Obr. 8. Závislost proudového zesílení  $h_{21E}$  u složené integrované Darlingtonovy dvojice na kolektorovém proudu

ní světoví výrobci jako Philips, Siemens, Motorola, National Semiconductor, RCA apod.

Obdobným směrem se ubírá i n. p. TESLA Rožnov, kde probíhá vývoj výkonového křemíkového tranzistoru s vodivostí typu p-n-p. Cílem prací je vyvinout komplementární typ k tranzistoru KD607. U těchto tranzistorů bude kolektorová ztráta 70 W a mezní kmitočet asi 7 MHz. Jak je tomu již u vyráběných tranzistorů z řady KD600 a KD500, bude u komplementární dvojice zajištěna odolnost proti druhému průrazu.

Ing. Jiří Hanzlík

## Prepínač k osciloskopu s obvody TTL

Ján Gavara

Elektronický prepínač k jednostopému osciloskopu je nepostradatelný doplněk, umožňujúci sledovať súčasne dva rôzne signály a tiež ich porovnávať. Celý prístroj sa skladá z piatich hlavných častí, ktoré môžeme vidieť z blokovej schémy na obr. 1. V podstate sú to dva rovnaké zosilňovače s veľkým vstupným odporom, multivibrátor, smešovač (z výstupu ktorého odoberáme signál do osciloskopu) a zdroj napájacieho napätia. Z blokovej schémy môžeme sledovať postup signálov jednotlivých častí, ktoré si preberieme postupne.

### Zosilňovač s veľkou vstupnou impedanciou

V prístroji sú použité dva rovnaké zosilňovače s veľkou vstupnou impedanciou. Pôvodne boli osadené tranzistorami FET BF244—BF246, pôvodné tranzistory boli nahradené tranzistorami MOSFET KF521, ktoré sa museli vybrať približne rovnaké a ich pracovné odpory upraviť tak, aby zosilnené signály boli na tej istej úrovni, hoci tranzistory veľa nezosilňujú (obr. 2). Na vstupoch A aj B je zaradený vstupný delič napätia, ktorý delí 1:1, 1:10 a 1:100. Môže byť nahradený aj potenciometrom s väčším odporom (pre presnejšie merania sa nedoporučuje). Signál v každej ceste postupuje ďalej do emitorového sledovača, osadeného tranzistorom KF508, ktorý je v zapojení so spoločným kolektorom. Z jeho emitoru sa signál odoberá do smešovača.

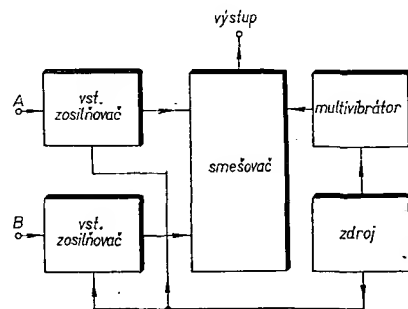
### Smešovač

Na tomto stupni sa miešajú signály z obidvoch zosilňovačov a multivibrátora. Celá časť pozostáva z dvoch diferenciálnych zosilňovačov. V stupni sú použité spínacie tranzistory KSY62B, určené špeciálne pre rýchle spínanie (potrebné párovať). Podľa frekvencie signálu z multivibrátora sa budú tieto zosilňovače striedavo otvárať a zatvárať. To má za následok, že sa na výstupe striedavo objavuje jeden aj druhý signál.

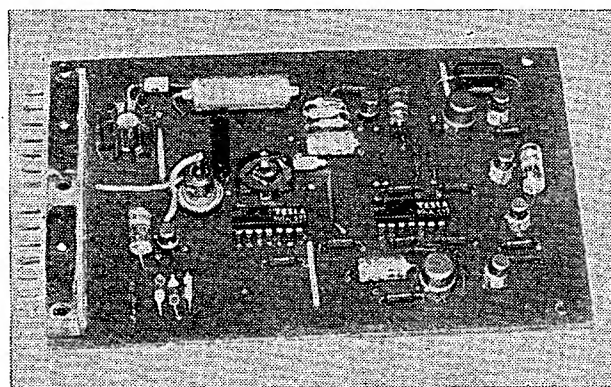
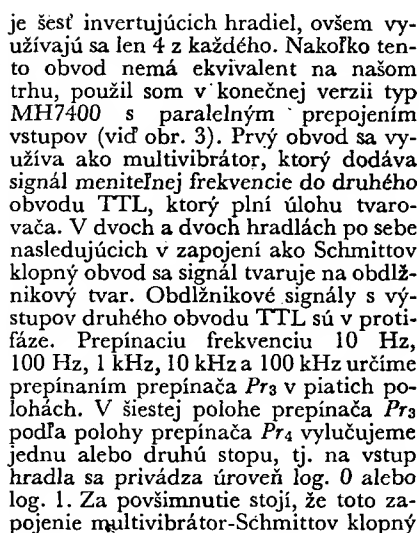
Nakoľko však prepínacia frekvencia je o mnoho väčšia než vstupná, na obrazovke sa vytvoria dve stopy navzájom od seba posunuté. Aby sme mohli stopy plynule približovať k sebe a meniť ich polaritu, bolo potrebné do obvodu emitorov diferenciálnych zosilňovačov zaradiť potenciometer. Keď potenciometer nastavíme na stred odporovej dráhy, budú na obrazovke obidve stopy splynuté v jednu a signály privedené na vstupy sa budú zobrazovať na jednej stopke.

### Multivibrátor

V multivibrátore pôvodného prístroja sa používajú dva integrované obvody TTL typu SN7404N. V každom z nich



Obr. 1. Blokové schéma prepínača



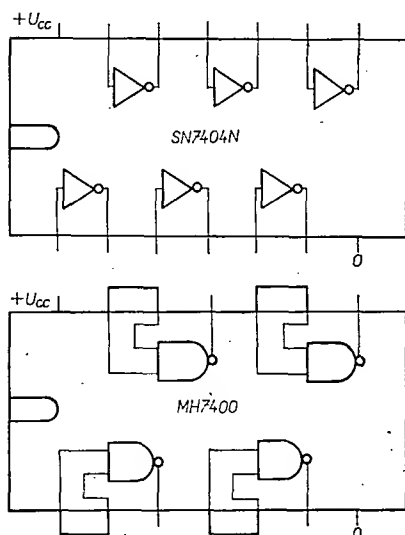
Obr. 4. Osadená  
doska s plošnými  
spojmi

obvod sa môže realizovať s obvodom TTL SN7413N, ktorý je priamo na tento účel určený.

Celý prístroj sa napája zo zdroja, ktorý dáva stabilizované napätie 12 a 5 V. Zapojenie zdroja je na obr. 2. Pre napájanie obvodov TTL je potrebné napätie 5 V – preto je potrebné Zenerovu diodu 1N270 vybrať podľa možnosti na napätie 5 V.

Na výstupe každého vstupného zosilňovača je vyvedený i synchronizačný výstup, ktorý má za úlohu synchronizovať osciloskop na jeden alebo druhý vstupný signál.

V tejto časti sa zameriam len na funkciu obvodov TTL. Nastaviť ostatné tranzistorové obvody nebude problémom. Prepínač  $Pr_3$  je v šiestej polohe a prepínač  $Pr_4$  je v polohe 1, tj. log. 1. Na výstupoch  $IO_2$  musí byť stav log. 0 a log. 1. Ak je prepínač  $Pr_4$  v polohe 2 (tj. stav log. 0), na výstupoch  $IO_2$  je opačný stav, tj. log. 1 a log. 0. Tým je overená správna funkcia  $IO_2$ . Ak je



*Obr. 3. Náhrada SN7404N typom MH7400*

správne zapojený  $IO_1$ , tak v hociktorej z piatich polôh prepínača  $Pr_3$  (po nastavení potenciometrom  $R_{27}$  na požadovanú frekvenciu) je na výstupoch  $IO_1$  obdĺžnikov signál vzájomne v protifáze. Podotýkam, že pri prispajkovaní tranzistorov MOS musia byť ich vývody v skratе a nemala by sa používať pistoľová páječka.

Celý prístroj je na doske s plošnými spoji o rozmeroch  $135 \times 90$ . Na jednej strane sú dve vidlice, určené pre plošné spoje. Na 24 kontaktoch vidlic sú vyvedené všetky body vrátane napájania, vstupov i výstupov. Prepinacie kondenzátory sú mimo dosky priamo na paketoch prepínača  $Pr_3$ . Celá doska sa zasúva do dvoch zásuviek, ktoré sú súčasťou skrinky. Rozmer a tvar skrinky neuvádzam, lebo rozmery môžu byť rôzne podľa potreby.

$R_1, R_4$	1 MΩ
$R_2, R_5$	0,1 MΩ
$R_3, R_6$	10 kΩ
$R_7, R_8$	1,5 MΩ

$R_1, R_{10}$	200 $\Omega$
$R_{11}, R_{12}$	330 $\Omega$
$R_{13}, R_{14}$	0,18 M $\Omega$
$R_{15}, R_{16}$	270 $\Omega$
$R_{17}$	220 $\Omega$
$R_{18}, R_{19}$	68 $\Omega$
$R_{20}$	150 $\Omega$ , TP 680 32a
$R_{21}, R_{22}$	100 $\Omega$
$R_{23}, R_{24}$	1,5 k $\Omega$
$R_{25}, R_{26}$	470 $\Omega$
$R_{27}$	470 $\Omega$ , TP 041
$R_{28}$	1,2 k $\Omega$
$R_{29}$	100 $\Omega$ , TR 635
$R_{30}$	3,3 k $\Omega$

Kondenzátory	
$C_1, C_2$	10 $\mu$ F, TE 156
$C_3, C_4$	50 $\mu$ F, TE 152
$C_5$	680 pF, TC 210
$C_6, C_7$	20 $\mu$ F, TE 154
$C_8$	125 $\mu$ F
$C_9$	10 $\mu$ F, TE 156
$C_{10}$	1,6 $\mu$ F
$C_{11}$	0,16 $\mu$ F
$C_{12}$	22 nF, TC 271
$C_{13}$	1 000 $\mu$ F, TE 984
$C_{14}$	200 $\mu$ F, TE 984
$C_{15}$	0,1 $\mu$ F, TC 181
$C_{16}$	1 $\mu$ F, TE 988
$C_8, C_{10}, C_{11}$	zložit

Polovodičové prvky	
$D_1$ až $D_4$	KA206
$D_5$ až $D_6$	KY130/150
$D_7$	KZZ75
$D_{10}$	1NZ70
$T_1, T_2$	KF521
$T_3, T_4, T_5$	KF508
$T_1$ až $T_5$	KSY62B
$IO_1, IO_2$	MH7400

Různé	
$Z$	žiarovka 24 V/50 mA
$Tr$	transformátor, jadro M12, pr. 5 200 z drótu o $\varnothing$ 0,09 mm, sek. 420 z drótu o $\varnothing$ 0,32 mm

# Tranzistorový voltmetr

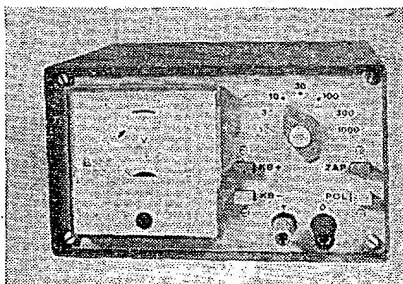
Pavel F. Smola

Elektronkové voltmetry a v poslední době i tranzistorové voltmetry patří bezesporu k základnímu vybavení pracoviště každého vážně pracujícího amatéra. Svědčí o tom i množství návodů uveřejňovaných v odborných časopisech. V poslední době lze pozorovat zejména snahu po získání co největšího vstupního odporu a oblibu tranzistorů řízených polem. Velký vstupní odpor (větší než 10 M $\Omega$ ) však vnáší do konstrukční práce četná úskalí, někdy téměř nepřekonatelná. Je totiž velmi obtížné získat pro vstupní děliče dostatečně přesné a stabilní velké odpory. V druhé řadě jsou to potíže s izolačním odporem použitých přepínačů, pájecích listů, nebo i nosných materiálů měděné fólie desek s plošnými spoji. Návrh popisovaného tranzistorového voltmetru proto vychází z předpokladu, že při vhodném zapojení lze i bez použití tranzistorů řízených polem dosáhnout vstupního odporu samého voltmetru bez vstupního děliče asi 20 M $\Omega$ ; vstupní dělič, který určuje celkový vstupní odpor,

je navržen s celkovým odporem 10 M $\Omega$ . Citlivost může být podle potřeby až 100 mV pro plnou výchylku měřidla. Teplotní stabilita a stabilita nastavení nuly je velmi dobrá.

## Popis zapojení

Vstup voltmetru je tvořen dvojitým tranzistorem  $T_1$ , zapojeným jako diferenciální zesilovač. Velký společný odpor v emitorech obou systémů a nastavený pracovní bod způsobí, že tranzistor pracuje s kolektorovým proudem jen několik mikroampér, což má samozřejmě za následek, že i budící proud do bázi je nepatrný. Tímto způsobem lze dosáhnout vstupního odporu asi 20 M $\Omega$ . Na tomto stupni můžeme použít některý dvojitý tranzistor naší výroby, např. KCZ58, KCZ59, nebo KC510. Není to však nezbytně nutné, význam dvojitých tranzistorů je více v úspore místa – stabilita zesilovače se výrazně neporuší, použijeme-li dva tranzistory, např. KF508. Další zesílení vstupního signálu obstarává dvojice komplemen-

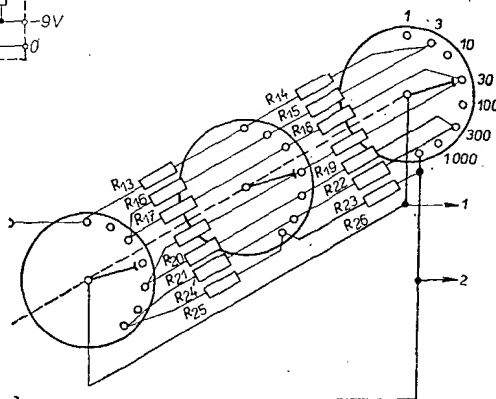
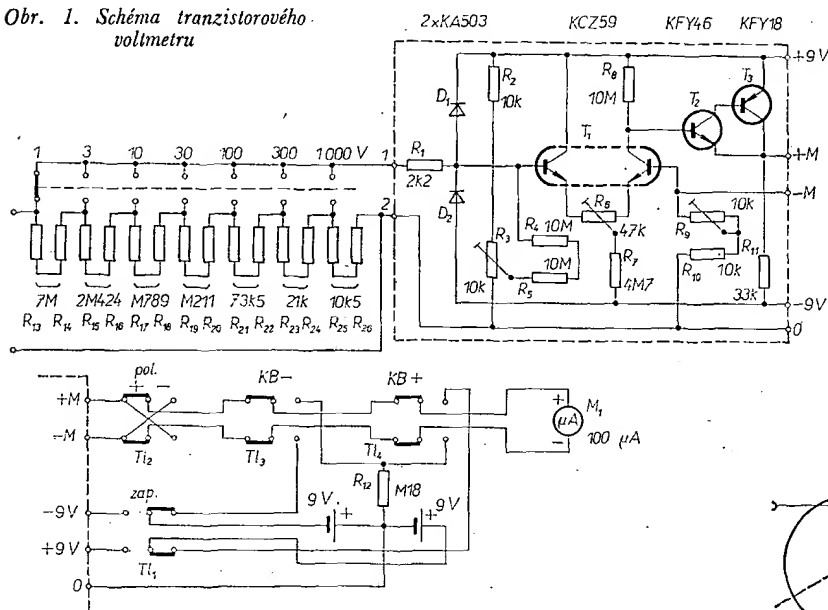


Vybrali jsme na obálku **AR**

tárních tranzistorů  $T_2$  a  $T_3$ , nejvýhodnější kombinací je KF546 a KF518. Může to však být i dvojice KF508 a KF517B, o něco horší výsledky dosáhneme s KF506 a KF517. Hlavní výhodou (proti běžnému tzv. Darlingtonovu zapojení) je menší závislost napětí přechodu báze-emitor na teplotě, což je pro naše účely výhodná vlastnost. Největší podíl na stabilitě zisku a vyrovnání nuly má však silná zpětná vazba, zavedená přes měřicí přístroj  $M_1$  do báze druhého systému tranzistoru  $T_1$ . Voltmetr je napájen napětím  $\pm 9$  V, což dovoluje zjednodušit obvody pro vyrovnání symetrie.

Potenciometr  $R_8$  slouží k vyrovnání nuly měřicího přístroje při zkratovaném vstupu. Potenciometr  $R_3$  má stejnou funkci při vstupu naprázdno. Oba potenciometry se nastavují jednou provždy a oba jsou umístěny na desce s plošnými spoji a nepřístupny při uzavřeném přístroji. Potenciometr  $R_9$  slouží k cejchování přístroje. Pro navrženou citlivost 1 V na nejcitlivějším rozsahu je jeho odpor 10 k $\Omega$ . Uplatní se ve spojení s odporem  $R_{10}$ , který omezuje rozsah regulace. Nahradi-li  $R_9$  a  $R_{10}$  kombinací potenciometr 1 k $\Omega$  + odpor 470  $\Omega$ , dosáhneme citlivosti 300, nebo i 100 mV pro plnou výchylku

Obr. 1. Schéma tranzistorového voltmetru



Obr. 2. Vstupní dělič tranzistorového voltmetru



měřidla. Tehdy se však vlivem zmenšující se zpětné vazby dostáváme na hranici použitelnosti vzhledem ke stabilitě nastavení.

Křemíkové diody  $D_1$  a  $D_2$  chrání vstupní tranzistor před zničením, zapomeneme-li např. správně zvolit rozsah měření přepínačem  $P_1$ . V běžném provozu mají diody předpětí v závěrném směru a stávají se vodivé, když vstupní napětí v libovolné polaritě překročí toto předpětí. U těchto diod velmi záleží na jejich odporu v závěrném směru, nerovnoměrnost v tomto ohledu se projevuje jako porušení symetrie a potížími s nulováním při vstupu naprázdno, malý odpor obou diod pak zmenšuje vstupní odpor. Lze však říci, že až na jedinou výjimku vyhověla celá řada (20 ks) zkoušených diod KA503 (nebo KA504), zatímco diody KA501, KA501 výběrové, nebo KA502 svými vlastnostmi pro toto zapojení naprosto nevyhovují.

#### Poznámky ke konstrukci

Věnujme ještě pozornost tlačítkům v obvodě baterií a měřidla – slouží k pohodlné obsluze a kromě vypínání přístroje umožňují také změnit polaritu vstupních zdílek a kontrolovat baterie. Jsou použita tlačítka Isostat, vyráběná v Polsku podle francouzské licence. Na trhu jsou však někdy v sestavě, která pro naše použití vyžaduje úpravy. Rozhodně nedoporučuji náhradu za jiné typy, spolehlivost přístroje by tím značně utrpěla – neseženeme-li tato tlačítka, je lepší spokojit se s menším pohodlím při práci a tlačítka prostě vynechat. Přístroj je možno ponechat stále zapnutý, protože jeho odběr je menší než 1 mA, a podle zkušeností vydrží skladovaná baterie právě tolik, jako baterie, z níž je trvale odebírán proud menší než 1 mA.

#### Výběr měřidla a jeho úprava

Protože tranzistorový voltmetr nemá být rozměrný, přitom však vyžadujeme pohodlné a přesné čtení ze stupnice, jeví se jako nejvýhodnější ručkový přístroj Metra MP 80–100  $\mu$ A. Pokud možno zvolíme takový, který má nožovou ručku a dělení stupnice po 2  $\mu$ A. Přístroj opatrně otevřeme vytažením zajišťovacích kličků, které jsou přístupny po odstranění zajišťovací hmoty. S náležitou opatrností vyjmeme stupnici. Nápis „ $\mu$ A“ lze odstranit jemným oškrabáním nejlépe řetězovým nožem, nebo holicí čepelkou. Původní stupnice s dělením do 100 bude beze změny sloužit pro rozsahy 1, 10, 100 a 1 000 V. K této stupnici musíme zhotovit ještě další pro rozsah 3, 30 a 300 V. Aby to bylo co nejpohodlnější, je vstupní dělič přístroje navržen tak, že se plná výchylka na rozsazích 3, 30 a 300 V nekryje s dílkem 100 na původní stupnici, ale s dílkem 90. Ke zhotovení stupnice postačí ostré nabroušená tužka tvrdosti F nebo 3. Prodolujeme čárky každého třetího dílku původní stupnice na opačnou stranu, než je původní popis. Při dobrém světle se to snad podaří a nově zhotovená stupnice je k nerozeznání od natiskné. Pro kontrolu napětí baterií můžeme zhotovit toleranční pole mezi 40, a 60. dílkem původní stupnice, nejlépe modrou transparentní barvou TEXBA, kterou případně ještě zředíme acetonem. Barvu nanášíme jemným štětcem se špičkou. Zbývá novou stupnici popsat. K tomu se nejlépe hodí suché obtisky Transotype Standard CA 007/008/–, CA 029/008/–. K označení „V“ zvolíme velikost

VA 029/016/–. Pak už jen přístroj s upravenou stupnicí znovu uzavřeme do krytu. Tím je měřidlo připraveno pro vestavění do tranzistorového voltmetru.

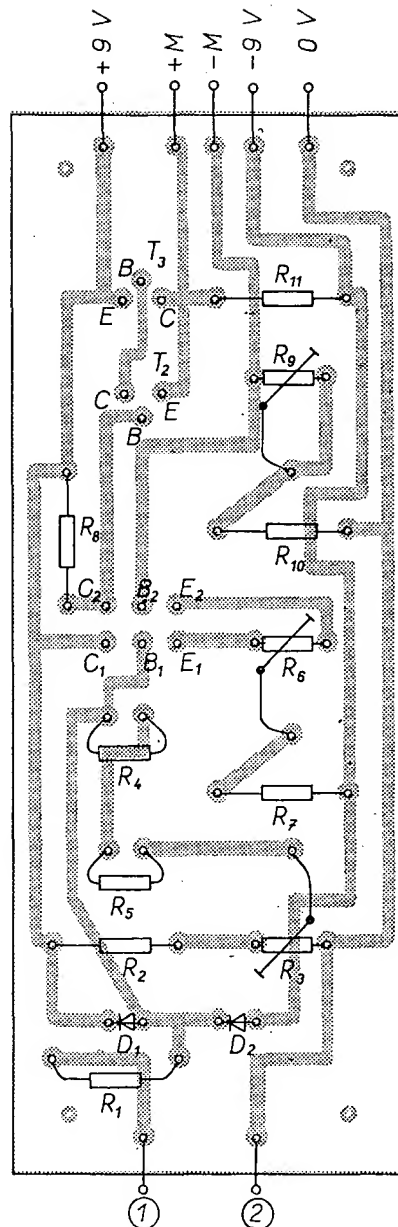
#### Zhotovení vstupního děliče

Odpory vstupního děliče mají být pájeny přímo na použitý přepínač. Pro každý rozsah se používají dva odpory, které jsou vybrány tak, aby s pokud možno největší přesností (asi 1 %) vznikl jejich složený odpor uvedený ve schématu. Nejvýhodnější jsou typy TR 152 v řadě E 24. Jen pro složení odporu 7 M $\Omega$  je výhodné použít jako 4,7 M $\Omega$  odpor typu TR 153. Vzhledem k tomu, že pro každý rozsah jsou použity dva odpory, jeví se jako nejvýhodnější přepínač se třemi deskami, přičemž prostřední desku budeme používat jen jako nosnou a její sběrač nebude zapojen. Tato úprava přináší jednu velmi významnou výhodu. Umístíme-li a zapojíme-li odpory podle obr. 2, pak budeme při přepínání odebírat napětí jednou z první, po druhé ze třetí desky a každá druhá poloha na jednotlivé desce bude nevyužita – musíme ovšem propojit sběrače obou krajních desek. Dosáhneme tak snadno velmi velkého izolačního odporu, který již nemůže porušit přesnost měření a souhlas jednotlivých rozsahů. Místo otočného přepínače lze použít i tlačítkovou soupravu (nejlépe Isostat). Tlačítková souprava musí mít sedm vzájemně spřažených tlačítek s aretací. Jednu řadu kontaktů použijeme k vlastnímu přepínání, druhá řada bude sloužit jen jako opěrné body pro pájení odporů. Výhoda tlačítkové soupravy je hlavně v tom, že při volbě rozsahů můžeme přejít například z rozsahu 1 V na rozsah 1 000 V jediným stisknutím tlačítka, což u otočného přepínače nelze.

#### Konstrukční uspořádání

Většina součástek voltmetru je na desce plošnými spoji (obr. 3). Vzhledem ke stabilitě jsou použity odpory s kovovou vrstvou TR 152 (kromě odporů 4,7 M $\Omega$  a 10 M $\Omega$ , které jsou typu TR 153 nebo TR 154 přesto, že jejich proudové zatížení je neopatrné). Jako odporové trimry jsou použity spolehlivé keramické typy TP 017, nebo cermetové TP 162. Tranzistory (s výjimkou  $T_1$ ) jsou od desky vzdáleny izolační podložkou např. z polyethylenu, stejně jako křemíkové diody. Vývody z desky je vhodné zhotovit z pájících oček.

Výkres panelu, skříňky a ostatních konstrukčních detailů neuvádíme, protože rozměry (i uspořádání) budou záviset na součástkách, které budete mít k dispozici. Zejména se to týká přepínače rozsahů, tlačítek, svorek a konečně i měřícího přístroje, který může být i nějakého staršího typu s vyhovující citlivostí. Jako příklad uspořádání poslouží fotografie na obr. 4. Jen jednu poznámku k umístění baterií. Původně jsem zamýšlel použít dvě destičkové baterie 9 V pro tranzistorové přijímače (např. typu 51), od tohoto úmyslu mne však odradila jejich velmi krátká doba života. Mnohem lépe vyhovují běžné ploché baterie, které vydrží v přístroji bez výměny nejméně půl roku. Schránka pro ně je zhotovena z cuprexitu. Zadní stěna přístroje je rovněž z cuprexitu, celá schránka je k ní připájena, přičemž stačí pájet jen v několika bodech, pevnost i takové spojení je vyhovující. Kontakty pro připojení baterií jsou vysoustruženy z mosazi, mají přibližně

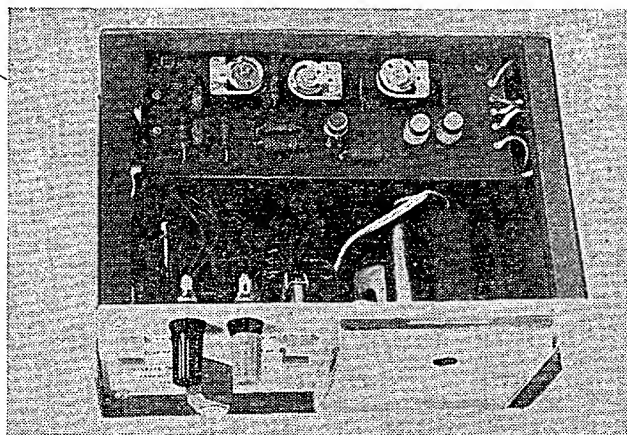


Obr. 3. Deska s plošnými spoji voltmetru H 96

tvár šroubu M3 s plochou hlavou, avšak bez drážky, a jsou postříbřeny. V nouzi je možné použít běžný šroub M3 s povrchovou úpravou (buď kadmíem, nebo stříbrem). Z druhé strany desky navlékáme na závit šroubu „zubatou“ podložku, pájící očko a obyčejnou podložku a teprve potom matici. Po nasazení baterií, jejichž dlouhé vývody přehýbáme, uzavřeme prostor pro baterie přišroubovatelným víčkem.

Mezi čelním panelem a zadní stěnou jsou rozpěrky například z tvrzené tkaniny. Chceme-li si usnadnit zhotovení skříňky, pak je výhodné zhotovit její plášť ze dvou dílů, které lze přišroubovat jednotlivě; rozpěrné tyče musí mít v tomto případě čtvercový profil. Rozmístění ovládacích prvků je patrné na fotografiích (titulní strana). Panel je popsán suchými obtisky Transotype a chráněn vrstvou bezbarvého laku. Ten je nutné nanášet stříkáním velmi opatrně a postupně v několika vrstvách, jinak písmo „uplave“.

Obr. 4. Vnitřní uspořádání voltmetru



#### Uvádění do chodu

Po přezkoušení, zda zapojení odpovídá schématu, nastavíme nejprve všechny trimry do střední polohy a připojíme baterie. Po stisknutí tlačítka  $T_3$  (a pak  $T_4$ ) musí ručka měřicího přístroje ukazovat do středu tolerančního pole. Zapneme-li však tranzistorový voltmetr tlačítkem napájení  $T_1$ , je tato indikace napětí baterií vyražena. Nyní odpojíme přívod 1 vstupního děliče od desky se spoji a spojíme vývody 1 a 2 desky do zkratu. Byla-li před prvním zapnutím přístroje nastavena nula měřidla mechanicky, nastavíme nyní nulu elektricky potenciometrem  $R_6$ . Pokud se nulování nepodaří, je to zpravidla způsobeno rozdílností obou systémů dvojitého tranzistoru (nebo jednotlivých tranzistorů, jestliže jsme je použili). Nyní zrušíme zkrat vstupních vývodů 1 a 2. Ručka měřicího přístroje se vychýlí jedním nebo druhým směrem. Nulu nastavíme při rozpojení vstupu potenciometrem  $R_3$ . Nepodaří-li se to, mohou být v podstatě jen dvě příčiny našeho neúspěchu. V první řadě je to malý závěrný odpor některé z ochranných diod, který může být příčinou nerovnováhy můstku. O tom se snadno přesvědčíme tím, že diody odpojíme. Jestliže ani pak nelze nastavit nulu měřidla, je příčina v nesprávné úrovni napětí v bodu, kam je připojen kladný pól měřicího přístroje, tj. tam, kde dvojice tranzistorů  $T_2$  a  $T_3$  vytváří spolu s odporem  $R_{11}$  dělič napětí. Pak stačí vyzkoušet jiný  $R_{11}$  (např. za nejbližší odpor v řadě) a jistě se podaří voltmetr vynulovat.

Po připojení vstupního děliče se ještě přesvědčíme, zda se nemění nulová výchylka ručky, přepínáme-li přepínač postupně do všech poloh. V nutném případě lze změny korigovat tak, že v poloze 1 000 V nastavujeme nulu potenciometrem  $R_6$ , v poloze 1 V potenciometrem  $R_3$ .

Nyní můžeme přikročit k cejchování. Byly-li odpory pro vstupní dělič vybrány pečlivě a protože je stupnice měřidla zcela lineární, lze voltmetr v zásadě cejchovat na kterémkoli rozsahu při libovolné výchylce. Nejvýhodnější však bude použit rozsah 3 a 10 V, kdy jako zdroje cejchovního napětí poslouží dva monočlánky a jedna plochá baterie. K tranzistorovému voltmetru připojíme paralelně měřicí přístroj, podle něhož budeme cejchovat. Potenciometrem  $R_9$  nastavíme výchylku ručky souhlasně s výchylkou ručky cejchovního přístroje.

Pokud by byl běžec  $R_9$  příliš v kraji odporové dráhy, změním sériový odpor  $R_{10}$ . Měřením na různých zdrojích napětí, které máme k dispozici, se přesvědčíme o správnosti cejchování i na jiných rozsazích voltmetru, přičemž oba přístroje jsou stále spojeny paralelně. Jiné rozsahy než 1 a 1 000 V, např. 0,3 až 300 V, nebo 0,1 až 100 V, lze zvolit pouhou volbou vhodných odporů  $R_9$  a  $R_{10}$ , avšak vzhledem k menší zpětné vazbě již musíme počítat s menší stabilitou nastavení nuly i cejchování. Odpory vstupního děliče se nemění, posouvá se pouze označení poloh.

Přesnost přístroje utrpí jen velmi málo, zmenší-li se např. napájecí napětí stejnosměrně v obou napájecích větvích o jednu třetinu. Při nerovnoměrné změně napětí se poruší poněkud nastavení nuly. Jak již bylo řečeno, přístroj může být zapojen i trvale, aniž by se pozorovatelně projevilo vybíjení baterií oproti stavu, kdy po skončené práci baterie vypínáme. Výhodou naprosté linearitě výchylky oceníme při měření napětí s různou polaritou, kdy stačí stiskem tlačítka  $T_2$  přepólovat měřicí přístroj a není nutné zaměňovat přívodní vodiče.

Popisovaný přístroj vyhoví pro všechny běžná měření v obvodech s tranzistory i s elektronkami. Pro měření na choulostivých místech, kdy se po připojení jakéhokoli měřidla obvod rozkmitá a vznikají nežádoucí vazby, doporučuji pořídit si měřicí hrot s oddělovacím odporem max. 10 k $\Omega$ , který tuto nesnáz odstraní, přičemž vzniklou nepřesnost měření lze zanedbat. Pro upřesnění je vhodné dodat, že vstupní odpor voltmetru je 10 M $\Omega$  na všech rozsazích s výjimkou prvního, nejcitlivějšího, tam dochází paralelním spojením vstupního odporu tranzistoru  $T_1$  (asi 20 M $\Omega$ ) a odporu děliče (10 M $\Omega$ ) ke zmenšení vstupního odporu asi na 6 M $\Omega$ . Několik popsanych přístrojů slouží již více než jeden rok k naprosté spokojenosti majitelů.

## Anténní zesilovače pro IV. a V. TV pásmo

Otto Spatt

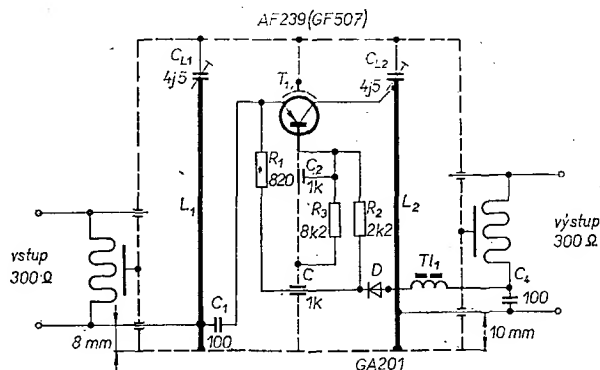
V poslední době bylo publikováno více prací, řešících anténní zesilovače pro II. TV program. Popsané zesilovače však ještě stále nejsou optimálním řešením po stránce rozměrů, jednoduchosti konstrukce a reprodukovatelnosti. Předmětem tohoto článku je popis anténních zesilovačů s maximálním ziskem při minimálních rozměrech, postavených z dostupných součástí.

#### Anténní zesilovač s jedním tranzistorem

Schéma zesilovače na obr. 1 je dnes již klasickým zapojením zesilovače pro tranzistor, zapojený se společnouází. Doporučuji použít tranzistor AF239S či AF239, pokud možno proměřený. Tranzistory, které se amatérům dostávají do rukou prostřednictvím inzerátu, bývají většinou kvalitní a i ceny jsou dnes již rozumné. Použije-li se typ AF139 či GF507, bude zesílení menší a šum zřetelně větší; při záměně uvedených tranzistorů není třeba měnit žádné součástky.

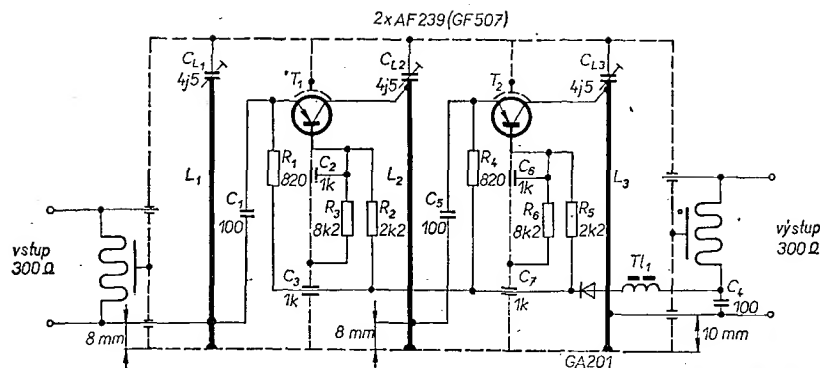
Pracovní bod tranzistoru je nastaven odpory  $R_1$  až  $R_3$ , které jsou voleny tak, aby současně teplotně stabilizovaly pracovní bod. Zesilovač je proti přepólování a tím případnému zničení tranzistoru chráněn germaniovou diodou. Spoj mezi diodou a oddělovací tlumivkou napájecí výhybky je vyveden na pájecí bod.

Obvody zesilovače jsou navrženy s ohledem na minimální délku přívodů tak, jak je to obvyklé v decimetrovém pásmu. Zapojení tranzistoru se společnouází je ekvivalentní zapojení elektronky s uzemněnou mřížkou. V tomto zapojení je zesílení tranzistoru sice po-



Obr. 1. Anténní zesilovač s jedním tranzistorem

**8  
74 Amatérské RADIO 295**



Obr. 5. Anténní zesilovač se dvěma tranzistory

je zároveň vstupním obvodem druhého stupně. Součástky jsou totožné pro oba stupně a stejné jako u jednotranzistorové verze.

**Parametry zesilovače se dvěma tranzistory**  
Přeladitelnost: 21. a 60. kanál.

**Napělový zisk:** 22 až 18 dB (pro 21. až 60. kanál a osazení AF239S + AF239).

**Sumové číslo:** 3,5  $kT_0$  (pro 21. kanál).

**Napájení:** max. 13 V (odběr 5 mA pro 9 V, 7 mA pro 13 V).

Rozložení součástí je zřejmé z obr. 6. Pro dokonalé impedanční přizpůsobení je důležité přesně dodržet odbočky na ladicích indukčnostech:

- vstup signálu a navázání emitoru  $T_1$  – 8 mm od základny,
- výstup kolektoru  $T_1$  a  $T_2$  – v místě spojení  $L_2C_{L2}$  a  $L_3C_{L3}$ ,
- navázání emitoru  $T_2$  – 8 mm od základny,
- výstup signálu  $Z_0 = 75 \Omega$  – 10 mm od základny.

Vzájemné uspořádání dutin podle obr. 6 umožňuje zapojit zesilovač s co nejkratšími přívody součástek.

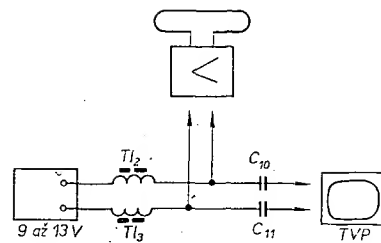
#### Napájení

Oba popsané anténní zesilovače jsou řešeny pro napájení po souměrném svodu, který se u nás používá téměř výhradně. Výstup zesilovače, připojeného přímo k anténě, je spojen svodovým kabelem přes oddělovací výhybku se vstupními svorkami TV přijímače. Provedení výhybky je zřejmé z obr. 7.

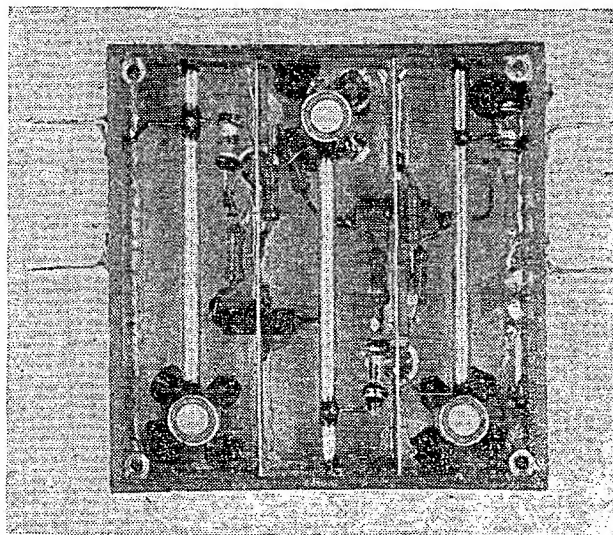
Při uvádění do chodu je možno zesilovač napájet přímo bez výhybky. Kladný pól zdroje přivedeme na pájecí bod v základní desce, označený  $T_{L1}$  na obr. 4, záporný pól spojíme s kóstrou. Mezi jednu výstupní svorku a napáječ je třeba zapojit kondenzátor o kapacitě asi 1 nF, aby nedošlo ke zkratu napájecího napětí na vstupním symetizačním transformátoru konvertoru.

#### Sladování

Sladování je u obou zesilovačů v podstatě stejné. Ladíme při přišroubovaném víčku a začínáme vždy výstupním obvodem, který má největší vliv na celkové zesílení. Nejdříve naladění jednotranzistorového zesilovače: TV přijímač naladíme na nosný kmitočet obrazu a výstupním obvodem zesilovače nastavíme



Obr. 7. Výhybka pro dálkové napájení zesilovače po vedení



Obr. 6. Hotový dvoutranzistorový zesilovač

maximum signálu. Příjímá přeladíme na nosný kmitočet zvuku a vstupní dutinu vyladíme rovněž na maximum.

Při ladění dvoutranzistorového zesilovače postupujeme obdobně. Výstupní dutinu naladíme na nosný kmitočet obrazu, střední dutinu naladíme na nosný kmitočet zvuku a vstupní dutinu na střed pásmo. Při uvádění tohoto zesilovače do chodu může velkým zesílením dojít k rozkmitání. V tomto případě zařadíme po dobu sladování mezi výstupní svorky zesilovače a televizor po tlumivce s 8 závity drátu o  $\varnothing$  0,5 mm na  $\varnothing$  4 mm, které pak působí jako útlumový článek. Po instalaci zesilovače do antény převezme úlohu útlumového článku svodový kabel a k rozkmitání již nemůže dojít.

#### Praktické výsledky a reprodukovatelnost

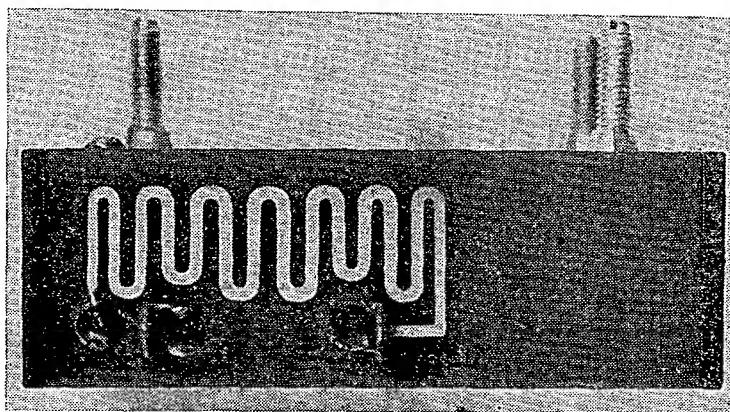
Byly zhotoveny 3 ks od každého typu zesilovače. Použité tranzistory byly před

zapojením proměřeny a označeny. Výsledné zesílení bylo přímo úměrné jakosti použitých tranzistorů, přičemž zesílení jednotlivých vzorků se lišilo až o 100 %.

Zesilovače byly vestavěny do upravených vodotěsných elektroinstalačních krabic a zapojeny přímo k vývodům anténního zářiče. Tím odstraníme možnost vzniku ztrát mezi anténou a zesilovačem.

Výhody z použití zesilovačů vyniknou hlavně při okrajovém či dálkovém příjmu, protože pak je možno zachytit signál i tam, „kde nic není“. Uvádím příklad z vlastní zkušenosti:

1. TV přijímač byl naladěn na takový signál, při němž se mezi šumem na obrazovce objevovaly černé vodorovné přerušované čáry.
2. Po zapojení jednotranzistorového zesilovače na konec anténního svodu u TV přijímače se místo těchto čar



Obr. 8. Detail výstupního impedančního transformátoru



objevily zřetelné šikmé nezasynchronizované pruhy.

- Po náhradě za dvoutranzistorový zesilovač se objevil velmi zašuměný obraz.
- Po přemístění zesilovače k anténě se intenzita signálu sice nezměnila, ale podstatně se zmenšil šum, takže na obrazovce byl zřetelný obraz (i když ne právě nejjasnější).

Při této příležitosti se chci zmínit i o dalších praktických zkušenostech se získáváním signálu. Zkoušky proběhly na rovné střeše s volným výhledem k vysílači, vzdálenému asi 70 km za obzorem. Přemístěním dvacetiprvkové antény Yagi ve vodorovném směru o 2 m do strany se signál zvětšil téměř z nuly do plné síly, přičemž v místě nulového signálu se signál s výškou antény téměř neměnil. Ve vzdálenosti několika metrů se obdobná maxima a minima signálu vyskytovala ve směru svislém.

Prodloužení vlnovodné části dvacetiprvkové antény o deset direktorů mělo stejný účinek, jako kdyby byl použit jednotranzistorový zesilovač.

#### Elektrické součástky pro oba typy zesilovačů

Odpor - všechny vrstvé miniaturní typu TR 112a  
 $R_{11}, R_{14}$  820  $\Omega$

$R_{10}, R_{11}$  2,2 k $\Omega$   
 $R_{12}, R_{13}$  8,2 k $\Omega$

#### Kondenzátory

$C_{11}, C_{12}, C_{13}$  keramický miniaturní, 100 pF  
 $C_{14}, C_{15}$  keramický klínek asi 1 000 pF  
 $C_{16}, C_{17}$  malý průchoďkový kondenzátor asi 1 až 2,5 nF  
 $C_{18}, C_{19}, C_{20}$  skleněný dolaďovací kondenzátor 0,5 až 4,5 pF (obr. 7) keramický, 1 000 pF

#### Indukčnosti

$L_{11}, L_{12}, L_{13}$  vyleštěný měděný postřibřený drát o  $\varnothing$  2,25 mm, délky 40,5 mm  
 $T_{11}, T_{12}, T_{13}$  vysokofrekvenční oddělovací tlumivky; 8 z drátu o  $\varnothing$  0,3 mm CuL, provlečených feritovým kroužkem 4 x 1,5 mm s otvorem o  $\varnothing$  2 mm či podobným. Závit se fixují kapkou nitrolaku.

Vstupní a výstupní impedanční transformátor vznikne odleptáním desky oboustranně plátovaného cuprexitu tloušťky 1,5 mm (obr. 3). Provedení obou je shodné, pouze u výstupního transformátoru se dodatečně odškrábne asi 4 mm meandru a do tohoto místa se zapojí oddělovací kondenzátor  $C_{14}$  (obr. 8).

#### Polovodičové součástky

$T_{11}, T_{12}$  AF239S, AF239, případně AF139, GF507  
 $D$  GA201 až 205

#### Literatura

- [1] Vančata, M.: Zesilovač pro IV. a V. TV pásmo. AR č. 10/72.
- [2] Kočí, J.; Vít, V.: TV přijem ve IV. a V. pásmu. SNTL: Praha 1971.
- [3] Česky, M.: Přijem II. TV programu. Práce: Praha 1970.

Zkreslení: < 0,1 % při  $U_{výst} = 1$  V,  
 < 0,2 % při  $U_{výst} = 4$  V.

#### Popis konstrukce

Stavba korekčního předzesilovače není náročná. V následující části je popis korekčního předzesilovače moderní koncepce s křemíkovými tranzistory, který je vhodný pro každou magnetickou přenosku se zatěžovací impedancí asi 50 k $\Omega$ . Druh gramofonového přístroje nemá na konstrukci předzesilovače žádný vliv. Musíme se pouze přesvědčit, zda již není předzesilovač v gramofonu vestavěn. Předzesilovač se hodí např. pro gramofony Supraphon NC 410 a HC 410, vybavené magnetodynamickou vložkou Shure M44-7 nebo podobnou vložkou Supraphon. Dále popsaný předzesilovač jednak zesiluje signál z přenosky, jednak koriguje záznamovou charakteristiku RIAA podle doporučení IEC s časovými konstantami 3 180 (50 Hz), 318 (500 Hz) a 75  $\mu$ s (2 120 Hz).

Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 1. Na schématu je zakresleno pouze zapojení pravého kanálu, zapojení levého kanálu je shodné. Jedná se o dvoustupňový přímovězaný zesilovač. Pracovní bod prvního tranzistoru  $T_1$  je určen odpory  $R_3$  a  $R_4$ . Kmitočtově závislá zpětná vazba, upravující kmitočtový průběh zesílení, je zavedena z neblokovaného emitoru tranzistoru  $T_2$  na bázi prvního tranzistoru. Vhodnými tranzistory pro první stupeň ( $T_1$ ) jsou typy BC109C (BC149C, BC169C) nebo typ TESLA KC509 (KC149). Pro druhý stupeň pak BC108B (BC148B, BC168B) nebo typ TESLA KC508 (KC148). Pro předzesilovač potřebujeme vždy dva tranzistory se stejnými zesilovacími činiteli. Pro  $T_1$  vybíráme tranzistory s  $h_{21E}$  většími než 500. Kondenzátory  $C_3$  až  $C_6$  je vhodné vybírat vždy dva se stejnou kapacitou, aby rozdíl kmitočtového průběhu obou kanálů byl minimální. Ostatní součásti jsou běžné bez speciálních nároků.

Velikost napájecího napětí není kritická, v napájecím obvodu předzesilovače jsou zapojeny Zenerovy diody. Předzesilovač je možno napájet stejnosměrným napětím 27 až 40 V nebo přes odpor  $R_{14}$  napětím 200 až 220 V (při zapojení k elektronkovým zesilovačům). Spotřeba proudu je minimální, takže vystačíme s jakýmkoli malým transformátorkem. Protože napěťový zisk předzesilovače je pro signály nízkých kmitočtů větší než 50 dB, je nutno použít dobře vyhlazené stejnosměrné napětí, tedy nejlépe napětí usměrněné můstkovým usměrňovačem a vyhlazovací kondenzátory s kapacitou alespoň  $2 \times 500 \mu$ F (TE 986).

Celý stereofonní předzesilovač je na desce s plošnými spoji. Tvar spojů i s rozložením součástí a připojením na pětipólovou stíněnou zásuvku 6 AF 282 13 je na obr. 2.

Po dokončení stavby předzesilovače je vhodné generátorem RC a nF milivoltmetrem zkontrolovat, zda jsou kmitočtový průběh i zisk obou kanálů stejné. Malé odchylky zisku nejsou na závadu. Při párování tranzistorů je vlivem tolerancí ostatních součástí rozdíl v zisku max. 2 dB. Kmitočtová charakteristika korekčního předzesilovače je na obr. 3, zapojení pro měření je na obr. 4.

# Korekční předzesilovač pro magnetickou přenosku

Jaromír Folk

Kvalitní gramofonové přístroje jsou často vybaveny magnetodynamickými stereofonními přenoskami. Tento druh přenosky vyžaduje připojovat je k zesilovači nebo rozhlasovému přijímači se stereofonní nf částí přes speciální korekční předzesilovač. Moderní nf zesilovače bývají již tímto předzesilovačem vybaveny. V častých případech není však takový zesilovač k dispozici. Pak musíme buď zakoupit nový nf zesilovač, nebo samostatný korekční předzesilovač Supraphon AŽG 981, popř. si předzesilovač zhotovit.

#### Technické údaje

Napájecí stejnosměrné napětí: 27 až 40 V (200 až 220 V).

Spotřeba: 2,5 až 10 mA (4 mA).

Teplota okolí: max. 60 °C.

Osazení: 2 x KC509, 2 x KC508.

Zesílení při 1 kHz: 38 dB (1 : 80).

Rozdíl zisku obou kanálů: max. 2 dB.

Vstupní efektivní napětí: max. 50 mV (1 kHz).

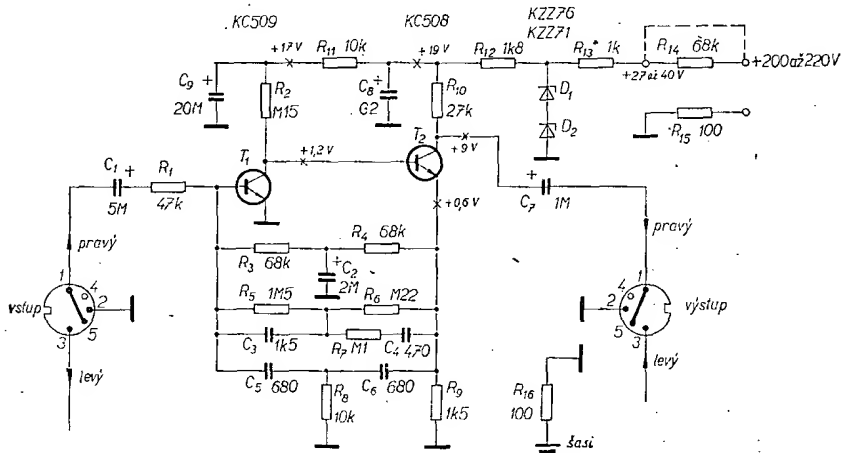
Vstupní odpor: asi 50 k $\Omega$ .

Zatěžovací impedance: min. 100 k $\Omega$ .

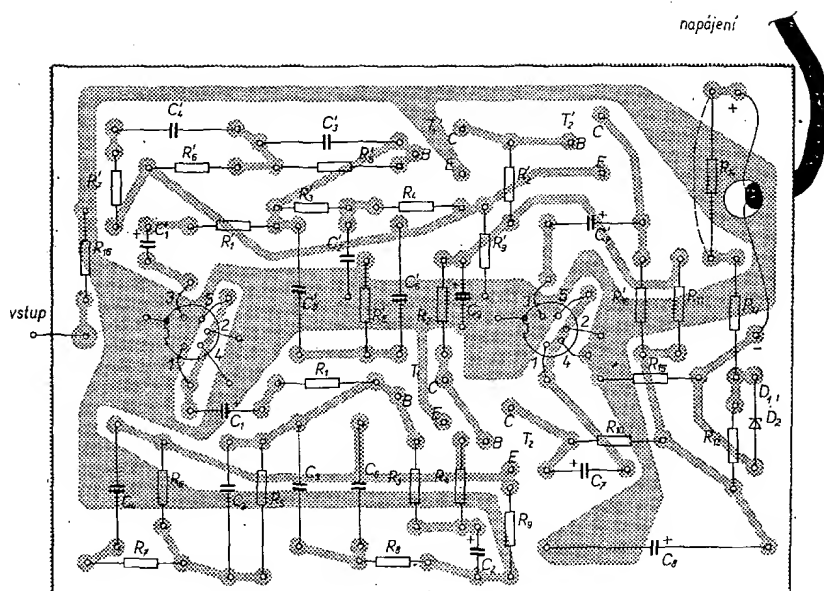
Kmitočtová charakteristika: viz obr. 3.

Přeslechy: < 45 dB (30 Hz až 16 kHz).

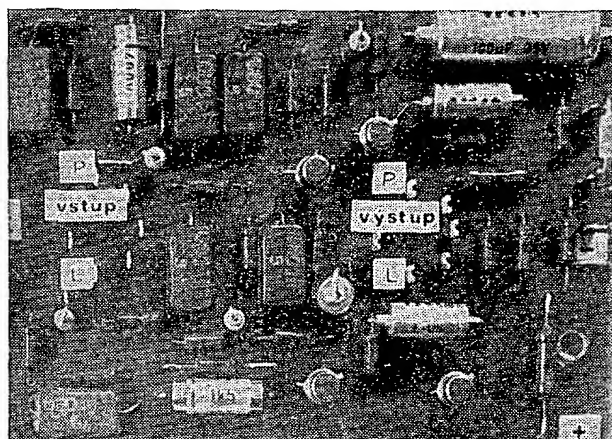
Odstup cizího napětí: < 66 dB (vztaženo k výstupnímu napětí 1 V).



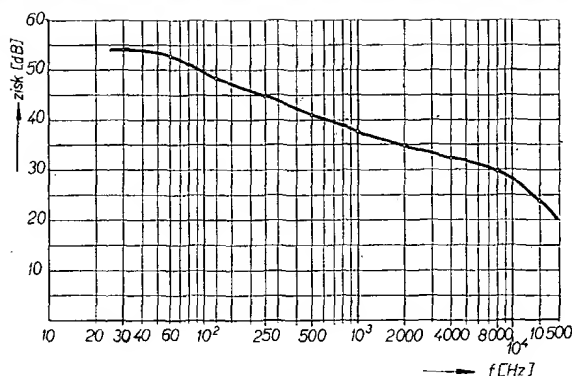
Obr. 1. Schéma zapojení korekčního předzesilovače



Obr. 2. Deska s plošnými spoji předzesilovače H23 (a)

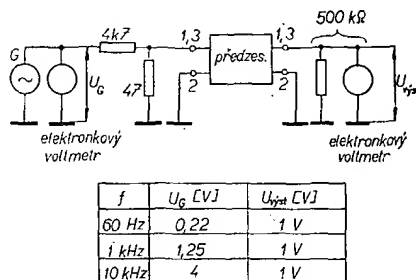


a deska osazená součástkami (b)



#### Poznámky

Předzesilovač můžeme umístit přímo do skřínky gramofonu co nejdále od síťového přívodu, motoru a spínače. Doporučuji umístit předzesilovač co nejbližší ke kovovému šasi, které pomáhá v odstínění rušivých polí. Nejjistější je umístit celou destičku do kovové stínicí krabičky. Napájecí síťový transformátor pak přišroubujeme co nejdále od předzesilovače a kablíků od přenosky. Pečlivým stíněním předzesilovače i umístěním vzhledem k obvodům se síťovým



f	$U_g$ [V]	$U_{out}$ [V]
60 Hz	0,22	1 V
1 kHz	1,25	1 V
10 kHz	4	1 V

Obr. 4. Uspořádání přístrojů při měření charakteristik

napětím lze dosáhnout odstupu cizích napětí až 66 dB. Méně příznivé zkušenosti jsem měl s předzesilovačem Supraphon AZG 981, u něhož je napájecí transformátor upevněn přímo na destičce s plošnými spoji předzesilovače a síťový přívod je na svorkovnici společně i pro vstup předzesilovače. (Předzesilovač Supraphon má navíc proti popsané konstrukci menší zesílení 34 dB, 1:50, při  $f = 1$  kHz). Aby bylo dosaženo dostatečného odstupu síťového brumu, napájí řada mých známých předzesilovač bateriemi nebo z odděleného síťového transformátoru.

#### Seznam součástek

##### Odpory (TR 151)

$R_1$	47 k $\Omega$
$R_2$	0,15 M $\Omega$
$R_3, R_4$	68 k $\Omega$
$R_5$	1,5 M $\Omega$
$R_6$	0,22 M $\Omega$
$R_7$	0,1 M $\Omega$
$R_8$	10 k $\Omega$
$R_9$	1,5 k $\Omega$
$R_{10}$	27 k $\Omega$
$R_{11}$	TR 152, 10 k $\Omega$
$R_{12}$	1,8 k $\Omega$
$R_{13}$	1 k $\Omega$
$R_{14}$	TR 153, 68 k $\Omega$
$R_{15}, R_{16}$	100 $\Omega$

##### Kondenzátory

$C_1$	TE 984, 5 $\mu$ F/15 V
$C_2$	TE 986, 2 $\mu$ F/35 V
$C_3$	TK 425, 1,5 nF
$C_4$	TK 425, 470 pF
$C_5, C_6$	TK 425 680 pF
$C_7$	TE 988, 1 $\mu$ F/70 V
$C_8$	TE 986, 200 $\mu$ F/35 V
$C_9$	TE 986, 20 $\mu$ F/35 V

##### Polovodičové prvky

$T_1$	KC509 (BC109C)
$T_2$	KC508 (BC108B)
$D_1, D_2$	KZZ76 + KZZ71 (KZZ72)

Kondenzátory  $C_1, C_2, C_3, C_4$  a diody  $D_1, D_2$  jsou montovány nastojato. Kondenzátory  $C_5$  až  $C_9$  musí mít toleranci maximálně 5 %. Diody  $D_1$  a  $D_2$  je třeba vybrat tak, aby napětí na  $C_8$  bylo asi 19 V.

#### Literatura

ITT Schaltbeispiele 1967.  
Technické podklady AZG 981 (TESLA Litovel).

\*\*\*

#### Dvoubarevné světelné diody

vyvinula firma Opcoa. V malém společném pouzdru jsou umístěny dvě luminiscenční diody, jedna s červeným, druhá se zeleným světlem. Jsou zapojeny antiparalelně, takže přehozením polarity napájecího napětí se rozsvítí buď červená nebo zelená. Obě mohou být též stejného typu – pak je lze použít k signalizaci střídavého proudu o malém napětí.

—sn—

Radio, Fernsehen, Elektronik č. 5/74

#### Generátor centimetrových vln

Pracovníkům Laboratoire d'Électronique et de Physique appliquée se podařilo zvětšit účinnost polovodičových diod jako generátorů vln kmitů. Galiumarzenidové lavinové diody typu ATT dosáhly v pásmu X a C účinnosti až 20 % při výkonu asi 0,5 W. Kapacita přechodu je jen 0,3 pF. V dutinovém rezonátoru dalo 10 těchto diod výkon 5 W ještě na 12 GHz. Každá dioda byla napájena proudem 100 mA při napětí 60 V. Předpokládá se, že se změnou poměru polovodičových materiálů výkon ještě zvětší.

—sn—

Radio, Fernsehen, Elektronik č. 24/73

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21\beta}$ *	$f_T$ $f_{\beta}$ *	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_C$ *	$U_{CB}$ max [V]	$U_{CE0}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$S_{lin. vI}$	$F$
2N4295	SPEn	VFu Spvr	1	10	40—120	> 500	25	200	40	15	200	150	epox	NSC	68	KSY71	>	=	=	=		
2N4296	S3dfn	NF, Sp	10	50	50—150	30 > 20	25c	20 W	350	250	1 A	175	TO-66	RCA	31	—						
2N4297	S3dfn	NF, Sp	10	50	75—300	30 > 20	25c	20 W	350	250	1 A	175	TO-66	RCA	31	—						
2N4298	S3dfn	NF, Sp	10	50	25—75	30 > 20	25c	20 W	500	350	1 A	175	TO-66	RCA	31	—						
2N4299	S3dfn	NF, Sp	10	50	50—150	30 > 20	25c	20 W	500	350	1 A	175	TO-66	RCA	31	—						
2N4300	SPn	NFv, Sp	2	1 A	30—120	> 30	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-5	TI	2	KU602 KU601	>	>	>	>	=	
2N4301	SPn	NFv, Sp	4	5 A	30—120	> 40	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-61	TI	2	KU605 KU606	=	=	=	=	=	
2N4305	SPn	NFv, Sp	2	1 A	50—150	> 80	25c	1 W	120	80	5 A	200	TO-5	TRW	2	—						
2N4306	SPEn	Spr	2	1 A	50—150	> 80	25	2 W	120	80	5 A	200	MT65	TRW	26	—						
2N4307	SPEn	Spr	2	1 A	50—150	> 80	25	1 W	100	60	5 A	200	TO-5	TRW	2	—						
2N4308	SPEn	Spr	2	1 A	50—150	> 80	25	2 W	100	60	5 A	200	MT-65	TRW	26	—						
2N4309	SPEn	Spr	2	1 A	40—120	> 80	25	1 W	120	80	5 A	200	TO-5	TRW	2	—						
2N4310	SPEn	Spr	2	1 A	40—120	> 80	25	2 W	120	80	5 A	200	MT-65	TRW	26	—						
2N4311	SPEn	Spr	2	1 A	40—120	> 80	25	1 W	100	60	5 A	200	TO-5	TRW	2	—						
2N4312	SPEn	Spr	2	1 A	40—120	> 80	25	2 W	100	60	5 A	200	MT65	TRW	26	—						
2N4313	SPEp	Spvr	0,5	30	30—120	> 700	25	200	12	12	100	135	TO-106	F	2	KSY81	=	=	<	=	=	IV
2N4314	Sdfp	VF, NF I	10 10	1 150	> 15 50—250	> 60	25	1 W	90	65	1 A	200	TO-5	RCA	2	—						
2N4315	SPEn	DZ	5	0,01	> 100	> 100	25	400	30	25	50	200	TO-77	Am	9	KCZ58	=	>		=	=	
2N4346	Gdfp	HZv			$t_g + t_l < 0,75$	$\mu s$	55c	5 W	320 <sup>1</sup> 60 <sup>2</sup>	320	10 A	85	TO-3	RCA	31	—						
2N4347	Sdfn	NFv, I	4	2 A	20—70		25c	100 W	140	120	5 A	200	TO-3	RCA, M	31	KU605 KU607	<	<	<	<	=	
2N4348	Sdfn	NFv, Sp	4	5 A	15—60	> 0,8	25c	120 W	140	120	10 A	200	TO-3	RCA	31	KU607	<	<	>	=	=	
2N4349	SPEn	Spvr	1	1 A	20	> 350	25c	7 W	65		2 A	200	TO-5	Tr	2	—						
2N4350	SPEn	VF, Spr	5	350	10—200	> 350	25c	7 W	65	40	350	200	TO-5	Tr	2	—						
2N4354	SPEp	VF, Sp	10 10	0,1 10	> 25 50—500	100—500	25	350	60	60	500	135	TO-105	F	2	—						
2N4355	SPEp	VF, Sp	10 10	0,1 10	> 60 100—400	100—500	25	350	60	60	500	135	TO-105	F	2	—						
2N4356	SPEp	VF, Sp	10 10	0,1 10	> 25 50—250	100—500	25	350	80	80	500	135	TO-105	F	2	—						
2N4357	SPEp	NF, Nixie	10	10	80—300	> 40	25	400	240	240	100	200	TO-18	SGS, F	2	—						
2N4358	SPEp	NF, Nixie	10	10	80—300	> 40	25	700	240	240	100	200	TO-39	SGS, F	2	—						
2N4359	SPEp	NF-nš	5 5	0,01 1	50—500 50—600	> 200	25	360	45	45	50	200	TO-18	F	2	—						
2N4383	SPEn	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	100—500 350 > 150	30—120	25	800	40	30	800	200	TO-5	Spr	2	KF508 KC507	=	=	=	=	=	=
2N4384	SPEn	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	100—500 350 > 150	30—120	25	500	40	30	800	200	TO-18	Spr, Tr	2	KF508 KF507 KC507	=	=	=	=	=	=
2N4385	SPEn	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	40—500 250 > 120	30—120	25	800	40	30	800	200	TO-5	Spr	2	KF508 KC507	=	=	=	=	=	=
2N4386	SPEn	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	40—500 250 > 120	30—120	25	500	40	30	800	200	TO-18	Spr, Tr	2	KF508 KC507	=	=	=	=	=	=
2N4387	Sdfp	NFv, I	10	500	25—100	70 > 25	100c	40 W	40	40	2 A	200	TO-66	Tr	31	—						
2N4388	Sdfp	NFv, I	10	500	25—100	70 > 25	100c	40 W	60	60	2 A	200	TO-66	Tr	31	—						
2N4389	SPEp	Spvr	1	10	30—180	> 400	25	200	12	12	100	135	TO-106	F	2	KSY81						
2N4390	SPEn	Spr	1 1	20 2	> 20 > 20	> 50	25	500	120	120		175	TO-18	RCA, Ates	2	KF504	>	>	=	=	=	
2N4395	SMn	Sp	1	2 A	50—170	> 4	25c	62,5 W	60	40	5 A	150	TO-3	RCA SSII	31	KU606 KD605	=	=	>	=	=	n
2N4396	SMn	Sp	1	2 A	40—170	> 4	25c	62,5 W	80	60	5 A	150	TO-3	RCA, SSII	31	KU606 KD606	=	=	>	=	=	n
2N4398	Sdfp	NFv, Sp	2 4	15 A 30 A	15—60 > 5	> 4	25c	200 W	40	40	30 A	200	TO-3	Mot, F	31	—						
2N4399	Sdfp	NFv, Sp	2 4	15 A 30 A	15—60 > 5	> 4	25c	200 W	60	60	30 A	200	TO-3	Mot, F	31	—						
2N4400	SPEn	VF, Sp	1	150	50—150	> 200	25	310	60	40	600	135	TO-92	Mot,	140	—						
2N4401	SPEn	VF, Sp	1	150	100—300	> 250	25	310	60	40	600	135	TO-92	Mot	140	—						
2N4402	SPEp	VF, Sp	2	150	50—150	> 150	25	310	40	40	600	135	TO-92	Mot	140	—						
2N4403	SPEp	VF, Sp	2	150	100—300	> 200	25	310	40	40	600	135	TO-92	Mot	140	—						
2N4404	SPEp	VF, Sp	1	150	40—120	200—600	25	1,25 W	80	80	1 A	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4405	SPEp	VF, Sp	1	150	100—300	200—600	25	1,25 W	80	80	1 A	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4406	SPEp	VF, Sp	1	150	25—100	150—750	25	1,25 W	80	80	2 A	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4407	SPEp	VF, Sp	1	150	75—225	150—750	25	1,25 W	80	80	2 A	200	TO-39	Mot	2	—						

1 Špičkové, 2 Trvalé

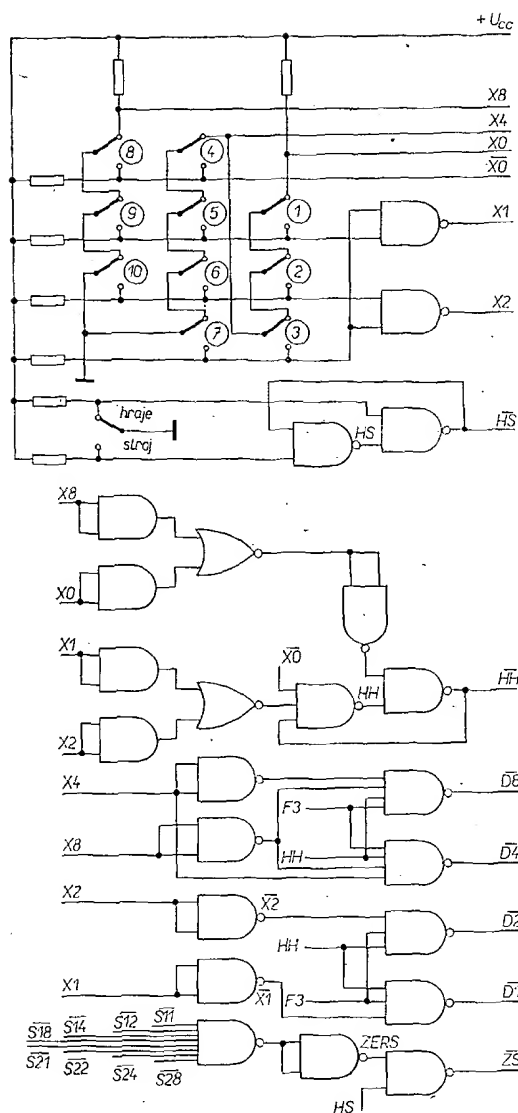
Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\beta}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_c^*$ max [mW]	$U_{CB}$ max [V]	$U_{CE0}$ $U_{CEB}^*$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$S_{\beta}$ , $V_i$	$F$
2N4409	SPEn	Nixie	1	1	60—400	60—300	25	310	80	50	250	135	TO-92	Mot, F	140	KF503	>	>	>	>	>	>
2N4410	SPEn	Nixie	1	1	60—400	60—300	25	310	120	80	250	135	TO-92	Mot, F	140	KF503	>	>	>	>	>	>
2N4411	SEp	VF, Sp	0,5	500	> 40	> 400	25	150	15	12	25	200	TO-72	Mot	6	KSY81	>	>	>	>	>	>
2N4412	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	100—500 350 > 150	20—100	25	600	40	30	600	200	TO-5	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4412A	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	100—500 350 > 150	20—100	25	600	60	60	600	200	TO-5	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4413	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	100—500 350 > 150	20—100	25	400	40	30	600	200	TO-18	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4413A	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	100—500 350 > 150	20—100	25	400	60	60	600	200	TO-18	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4414	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	40—500 250 > 120	20—100	25	600	40	30	600	200	TO-5	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4414A	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	40—500 250 > 120	20—100	25	600	60	60	600	200	TO-5	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4415	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	40—500 250 > 120	20—100	25	400	40	30	600	200	TO-18	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4415A	SPEp	NF-nš Sp	5 5	0,01 10	40—500 250 > 120	20—100	25	400	60	60	600	200	TO-18	Spr	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4418	SPEn	Spvr	1	10	40—120	> 500	25	360	40	15	200	150	TO-92	TI	15	KSY21 KSY71	>	>	>	>	>	>
2N4419	SPEn	Spvr	1	10	> 30	> 400	25	360	30	12	200	150	TO-92	TI	15	KSY71 KSY21	>	>	>	>	>	>
2N4420	SPEn	Spvr	0,4 1	30 100	> 30 > 25	> 350	25	360	40	20	200	150	TO-92	TI	15	KSY71	>	>	>	>	>	>
2N4421	SPEn	Spvr	0,4	30	> 25	> 300	25	360	30	12	200	150	TO-92	TI	15	KSY21 KSY71	>	>	>	>	>	>
2N4422	SPEn	Spvr	0,4 1	30 300	> 30 > 15	> 350	25	360	40	15	200	150	TO-92	TI	15	KSY21	>	>	>	>	>	>
2N4423	SPEn	Spvr	0,5	30	150	> 400	25	250	12	12	200	150	TO-92	TI	15	KSY21	>	>	>	>	>	>
2N4424	SPn	I, Re	4,5	2	180—540*		25	360	60	40	500	150	TO-98	GE, Spr	16	KC507	>	>	>	>	>	>
2N4425	SPn	I, Re	4,5	2	180—540*		25	560	60	40	500	150	TO-98	GE, Spr	16	KC507 KF508	>	>	>	>	>	>
2N4427	SPEn	VFu- Tx	5 12 12	100	10—200 $P_o = 0,4$ W $P_o = 1$ W	> 500 470* 175*	25c	3,5 W	40	20	400	200	TO-39	RCA, M	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4428	SPEn	VFu- Tx	5 28	50	20—200 $P_o > 750$ mW	> 700 500*	25c	3,5 W	55	35	425	200	TO-39	TRW SSS	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4429	SPEn	VFu- Tx	5 28	50	20—200 $P_o > 1$ W	> 700 1000*	25c	5 W	55	35	425	200	MT-59	TRW SSS	27	—	>	>	>	>	>	>
2N4430	SPEn	VFu- Tx	5 28	100	20—200 $P_o > 2,5$ W	> 600 1000*	25c	10 W	55	40	1 A	200	MT-66	TRW SSS	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4431	SPEn	VFu- Tx	5 28	100	20—200 $P_o > 5$ W	> 600 1000*	25c	18 W	55	40	2 A	200	MT-66	TRW SSS	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4432	SPEn	VF, Sp	15	6	< 115	> 250	25	600	50	30	200	200	TO-5	TIF, LTT	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4432A	SPEn	VF, Sp	15	6	< 160	> 250	25	600	50	30	200	200	TO-5	TIF, LTT	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4433	SPEn	VF, MF	10	1	> 50	> 200	25	165	50	30	30	200	TO-72	M, Am	4	—	>	>	>	>	>	>
2N4434	SPEn	VF, MF	10	1	115	> 300	25	145	30	20	30	200	TO-72	M, Am	4	KF524	>	>	>	>	>	>
2N4435	SPEn	VFv	10	1	67	> 220	25	145	30	20	30	200	TO-72	M, Am	4	KF525	>	>	>	>	>	>
2N4436	SPEn	VF, Spr	10	150	40—120	> 250	25	200	60	30	500	125	TO-106	F, Ray	2	KSY34 KFY34	>	>	>	>	>	>
2N4437	SPEn	VF, Spr	10	150	100—300	> 250	25	200	60	30	500	125	TO-106	F, Ray	2	KSY46	>	>	>	>	>	>
2N4438	SPn	NF, VF	10	50	40—120	> 30	25	1 W	300	300	200	200	TO-39	F	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4439	SPn	NF, VF	10	50	100—240	> 30	25	1 W	300	300	200	200	TO-39	F	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4440	SPEn	VFu- Tx	5 28	125	10—200 $P_o > 5$ W	> 400 400*	25c	11,6 W	65	40	1,5 A	200	TO-39	RCA, SSS	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4449	SPEn	Spvr	0,35	10	> 40	> 500	25	300		15	200	200	TO-46	F	2	KSY71	>	>	>	>	>	>
2N4452	SPEp	Spvr	10	10	135	> 200	25	350	45	45	600	200	TO-46	amer	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4453	SPEp	Spvr	5	10	40—120	1000 > 400	25	300	25	18		200	TO-46	Mot	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4450	SPEn	Spvr		10	> 75	> 250	25c	3 W	60	30		200		amer		—	>	>	>	>	>	>
2N4451	SPEp	Spvr		30	> 40	> 400	25	300		12		200		amer		—	>	>	>	>	>	>
2N4576	Sdfn	NFv		1 A	50—150	> 0,03	25c	150 W	100	80		200		amer		—	>	>	>	>	>	>
2N4854	SPEn +p	Spr	10 10	1 150	> 50 100—300	> 200	25	2 × 300	60	40	600	200	TO-78	Ray, F	48	—	>	>	>	>	>	>
2N4855	SPEn +p	Spr	10 10	1 150	> 25 40—120	> 200	25	2 × 300	60	40	600	200	TO-78	Ray, F	48	—	>	>	>	>	>	>
2N4862	SPn	NF, VFv	5	500	50—150	80 > 50	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-46	Pir	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4863	SPn	NF, VFv	5	500	50—150	80 > 50	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-5	Pir	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4864	SPn	NF, VFv	5	500	50—150	80 > 50	100c	16 W	140	120	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	>	>	>	>	>	>
2N4865	SPn	NF, VFv	5	70 A	10—40	15 > 10	25c	350 W	100	80	90 A	200	TO-114	Pir	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4866	SPn	NF, VFv	5	70 A	10—40	15 > 10	25c	350 W	140	120	90 A	200	TO-114	Ker	2	—	>	>	>	>	>	>
2N4873	SPEn	Spvr	1	10	110—150	> 700	25	360	40	15	200	200	TO-18	Tr	2	KSY71	>	>	>	>	>	>



Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\beta}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_C$ [°C]	$P_{tot}$ $P_C^*$ max [mW]	$U_{CE0}$ max [V]	$U_{CE0}$ $U_{CE0}^*$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Partice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	Spln. vl.	F
2N4874	SPEn	VFu- Tx	10	50	20—200 $P_0 > 1$ W	$> 700$ 400*	25c	6 W	30	20	200	175	TO-39	Ray	2	—						
2N4875	SPEn	VFu- Tx	10	50	20—200 $P_0 > 0,89$ W	$> 600$ 400*	25c	6 W	40	25	200	175	TO-39	Ray	2	—						
2N4876	SPEn	VFu- Tx	10	50	20—200 $P_0 > 0,71$ W	$> 650$ 400*	25c	6 W	40	30	200	175	TO-39	Ray	2	—						
2N4877	Sdfn	NFv, I	2	4 A	20—100	$> 30$	25	1 W	70	60	4 A	200	TO-39	Mot, Tr	2	KU612	>	>	<			
2N4878	SPEn	DZ-nš	5 $\Delta U_{BE}$	0,1 <3 mV	200—600 $\Delta h_{21} = 0,9—1$	$> 200$	25	2 × 250	60	60	10	200	TO-71	Sol	25	—						
2N4879	SPEn	DZ-nš	5 $\Delta U_{BE}$	0,1 <5 mV	150—600 $\Delta h_{21} = 0,85—1$	$> 150$	25	2 × 250	55	55	10	200	TO-71	Sol	25	—						
2N4880	SPEn	DZ-nš	5 $\Delta U_{BE}$	0,1 <5 mV	80—800 $\Delta h_{21} = 0,8—1$	$> 150$	25	2 × 250	45	45	10	200	TO-71	Sol	25	KCZ58			<			
2N4888	SPp	NF, VF	10	10	40—400	160 > 30	25	300	150	150	100	125	TO-105	F	2	—						
2N4889	SPp	NF, VF	10	10	80—300	160 > 40	25	300	150	150	100	125	TO-105	F	2	—						
2N4890	SPp	NF, Sp	2,5 10	150 150	130 > 25 50—250	280 > 100	25	1 W	60	40	500	175	TO-39	Mot, Tr	2	—						
2N4895	SPn	Sp	2	2 A	100—300	50	100c	4 W	120	60		200	TO-39	Sol, F	2	—						
2N4896	SPn	Sp	2	2 A	40—120	80	100c	4 W	120	70		200	TO-39	Sol, F	2	—						
2N4897	SPn	Sp	2	2 A	40—120	50	100c	4 W	150	80		200	TO-39	Sol, F	2	—						
2N4898	Sdfp	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	25 W	40	40	1 A	200	TO-66	Mot	31	—						
2N4899	Sdfp	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	25 W	60	60	1 A	200	TO-66	Mot	31	—						
2N4900	Sdfp	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	25 W	80	80	1 A	200	TO-66	Mot	31	—						
2N4901	Sdfp	NFv, Sp	2	1 A	20—80	$> 4$	25c	87,5 W	40	40	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N4902	Sdfp	NFv, Sp	2	1 A	20—80	$> 4$	25c	87,5 W	60	60	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N4903	Sdfp	NFv, Sp	2	1 A	20—80	$> 4$	25c	87,5 W	80	80	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N4904	Sdfp	NFv, Sp	2	2,5 A	25—100	$> 4$	25c	87,5 W	50	40	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N4905	Sdfp	NFv, Sp	2	2,5 A	25—100	$> 4$	25c	87,5 W	60	60	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N4906	Sdfp	NFv, Sp	2	2,5 A	25—100	$> 4$	25c	87,5 W	80	80	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N4907	Sdfp	NFv, Sp	4	4 A	20—80	$> 4$	25c	150 W	40	40	5 A	200	TO-3	F	31	—						
2N4908	Sdfp	NFv, Sp	4	4 A	20—80	$> 4$	25c	150 W	60	60	5 A	200	TO-3	F	31	—						
2N4909	Sdfp	NFv, Sp	4	4 A	20—80	$> 4$	25c	150 W	80	80	5 A	200	TO-3	F	31	—						
2N4910	Sdfn	NFv, I	1	500	20—100	$> 3$	25c	25 W	40	40	1 A	200	TO-66	Mot	31	KD601 KD605	>	>	<			
2N4911	Sdfn	NFv, I	1	500	20—100	$> 3$	25c	25 W	60	60	1 A	200	TO-66	Mot	31	KD606 KD602	>	>	<			
2N4912	Sdfn	NFv, I	1	500	20—100	$> 3$	25c	25 W	80	80	1 A	200	TO-66	Mot	31	KD607 KD602	>	>	<			
2N4913	Sdfn	NFv, I	2	2,5 A	25—100	$> 4$	25c	87,5 W	40	40	5 A	200	TO-3	Mot	31	KD605						
2N4914	Sdfn	NFv, I	2	2,5 A	25—100	$> 4$	25c	87,5 W	60	60	5 A	200	TO-3	Mot	31	KD606						
2N4915	Sdfn	NFv, I	2	2,5 A	25—100	$> 4$	25c	87,5 W	80	80	5 A	200	TO-3	Mot	31	KD607						
2N4916	SPEp	VF, Spr	1	10	70—200	$> 450$	25	200	30	30	100	125	TO-106	Ray	2	—						
2N4917	SPEp	VF, Spr	1	10	150—300	$> 450$	25	200	30	30	100	125	TO-106	Ray	2	—						
2N4918	Sdfp	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	30 W	40	40	1 A	150	epox	Mot	S-12	—						
2N4919	Sdfp	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	30 W	60	60	1 A	150	epox	Mot	S-12	—						
2N4920	Sdfp	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	30 W	80	80	1 A	150	epox	Mot	S-12	—						
2N4921	Sdfn	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	30 W	40	40	1 A	150	epox	Mot	S-12	—						
2N4922	Sdfn	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	30 W	60	60	1 A	150	epox	Mot	S-12	—						
2N4923	Sdfn	NFv, Sp	1	500	20—100	$> 3$	25c	30 W	80	80	1 A	150	epox	Mot	S-12	—						
2N4924	SPEn	VF, NF	10	150	40—200	100—500	25	1 W	100	100	200	175	TO-39	Mot	2	—						
2N4925	SPEn	VF, NF	10	150	40—200	100—500	25	1 W	150	150	200	175	TO-39	Mot	2	—						
2N4926	SPEn	VF, NF	10	30	20—200	30—300	25	1 W	200	200	50	175	TO-39	Mot	2	KF258	<	>				
2N4927	SPEn	VF, NF	10	30	20—200	30—300	25	1 W	250	250	50	175	TO-39	Mot	2	KF258	<					
2N4928	SPEp	VF, NF	10	10	25—200	100—1000	25	600	100	100	100	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4929	SPEp	VF, NF	10	10	25—200	100—1000	25	1 W	150	150	500	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4930	SPEp	VF, NF	10	10	20—200	100—1000	25	1 W	200	200	500	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4931	SPEp	VF, NF	10	10	20—200	100—1000	25	1 W	250	250	500	200	TO-39	Mot	2	—						
2N4932	SPEn	VFv-Tx	13,5		$P_0 > 12$ W	88*	25c	70 W	50	25	3,3 A	200	TO-60	RCA	2	—						
2N4933	SPEn	VFv-Tx	24		$P_0 > 20$ W	88*	25c	70 W	70	35	3,3 A	200	TO-60	RCA	2	—						
2N4934	SPEn	VFv, u nš	8 8	2 2	40—170 $A_G = 18-26$ dB	$> 700$ 200*	25	200	40	30		200	TO-104	RCA	4	—						
2N4935	SPEn	VFv, u nš	8 8	2 2	60—200 $A_G = 21-28$ dB	$> 700$ 200*	25	200	50	40		200	TO-104	RCA	4	—						
2N4936	SPEn	VFv, u nš	8 8	2 2	60—250 $A_G = 13-18$ dB	$> 700$ 450*	25	200	50	40		200	TO-104	RCA	4	—						
2N4937	SPEp	DZ-nš	10 $U_{BE}$	0,1 <3 mV	40—200 $h_{21} = 0,9—1$	$> 300$	25	600	50	40	50	200	TO-78	Mot, Ray	9	—						
2N4938	SPEp	DZ-nš	10 $U_{BE}$	0,1 <5 mV	40—200 $h_{21} = 0,8—1$	$> 300$	25	600	50	40	50	200	TO-78	Mot, Ray	9	—						
2N4939	SPEp	DZ-nš	10 $U_{BE}$	0,1 = 5 mV	40—200 $h_{21} = 0,7$	$> 300$	25	600	50	40	50	200	TO-78	Mot, Ray	9	—						

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\beta}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_C^*$ max [mW]	$U_{CE0}$ max [V]	$U_{CE0}^*$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$S_{11}$ , Vt.	$F$
2N4940	SPEp	DZ-nš	10 $U_{BE}$	0,1 <3 mV	40—200 $h_{21} = 0,9—1$	> 300	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot, Ray	138	—						
2N4941	SPEp	DZ-nš	10 $U_{BE}$	0,1 <5 mV	40—200 $h_{21} = 0,8—1$	> 300	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot, Ray	138	—						
2N4942	SPEp	DZ-nš	10 $\Delta U_{BE} = 5$ mV	0,1 5 mV	40—200 $\Delta h_{21} = 0,7$	> 300	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot, Ray	138	—						
2N4943	SPEEn	NF, VF	10	150	100—300	> 45	25	800	120	80	1 A	200	TO-5	SSII	2	—						
2N4944	SPEEn	Spr	1	150	40—120	> 60	25	220	80	40	500	125	TO-106	Ray	2	KFY506	>	<	=	=		
2N4945	SPEEn	Spr	1	150	40—120	> 60	25	220	80	60	500	125	TO-106	Ray	2	KFY506	>	<	=	=		
2N4946	SPEEn	Spr	1	150	100—300	> 60	25	220	80	40	500	125	TO-106	Ray	2	KFY508	>	<	=	=		
2N4950	SPp	Sp, I	3	50 A	> 10	> 1	25c	300 W	80	60	70 A	200	TO-114	MEH,	2	—						
2N4951	SPn	I, Sp	10	150	60—200	> 250	25	360	60	30	500	150	TO-98	Spr	16	KFY34	>	>	<	=	n	
2N4952	SPn	I, Sp	10	150	100—300	> 250	25	360	60	30	500	150	TO-98	Spr	16	KFY46	>	>	<	=	n	
2N4953	SPn	I, Sp	10	150	200—600	> 250	25	360	60	30	500	150	TO-98	Spr	16	KFY46	>	>	<	=	n	
2N4954	SPn	I, Sp	10	150	60—600	> 250	25	360	40	30	500	150	TO-98	Spr	16	KFY507	>	=	<	=	n	
2N4955	SPn	Sp, I	5	0,01	60—600	> 60	25	600	30	25	30	125	TO-77	F	9	KC510	=	>		=		
2N4956	SPn	DZ	5 $\Delta U_{BE} < 10$ mV	0,01 10 mV	60—600 $\Delta h_{21} = 0,8—1$	> 60	25	600	30	25	30	125	TO-77	F	9	KCZ58	=	>		=		
2N4957	SPEp	VFu-nš	10 10 10 10	2 2 2 2	40 > 20 $A_G > 17$ dB $A_G = 13$ dB 40 > 20 $A_G > 16$ dB	> 1200 450* 1000* > 1000 450*	25	200	30	30	30	200	TO-72	Mot	6	—						
2N4958	SPEp	VFu-nš	10 10 10 10	2 2 2 2	40 > 20 $A_G > 16$ dB	> 1000 450*	25	200	30	30	30	200	TO-72	Mot	6	—						
2N4959	SPEp	VFu-nš	10 10	2 2	40 > 20 $A_G > 15$ dB	> 1000 450*	25	200	30	30	30	200	TO-72	Mot	6	—						
2N4960	SPEEn	Sp, VF		150	100—300	> 250	25	800	60	60	1 A	200	TO-39	F	2	—						
2N4961	SPEEn	Sp, VF		150	100—300	> 250	25	800	80	80	1 A	200	TO-39	F	2	—						
2N4962	SPEEn	Sp, VF		150	100—300	> 250	25	500	60	60	1 A	200	TO-18	F	2	—						
2N4963	SPEEn	Sp, VF		150	100—300	> 250	25	500	80	80	1 A	200	TO-18	F	2	—						
2N4964	SPEp	Spr	5	1	40—120	> 60	25	200	50	40	100	125	TO-106	Ray	2	KFY16	>	>	=	=		
2N4965	SPEp	Spr	5	1	100—300	> 60	25	200	50	40	100	125	TO-106	Ray	2	KFY18	>	>	=	=		
2N4966	SPEEn	Spr	5	1	< 500	> 40	25	200	50	40	30	125	TO-106	Ray	2	KC507	>	<	>	=		
2N4967	SPEEn	Spr	5	1	< 950	> 40	25	200	50	40	30	125	TO-106	Ray	2	KC507	>	<	>	=		
2N4968	SPEEn	Spr	5	1	< 500	> 40	25	200	30	25	30	125	TO-106	Ray	2	KC507	>	<	>	=		
2N4969	SPEEn	Spr, VF	10	150	120	> 200	25	200	50	30	500	125	TO-106	Ray	2	KFY34	>	>	<	=	>	
2N4970	SPEEn	Spr, VF	10	150	350	> 200	25	200	50	30	500	125	TO-106	Ray	2	KFY46	>	>	<	=	>	
2N4971	SPEp	Spr, VF	10	150	120	> 200	25	200	50	40	500	125	TO-106	Ray	2	KFY16	>	>	<	=	>	
2N4972	SPEp	Spr, VF	10	150	350	> 200	25	200	50	40	500	125	TO-106	Ray	2	KFY18	>	>	<	=	>	
2N4973	SPp	NF		3	> 20		25	200	20	15				amer		KFY517	>	>		=		
2N4974	SPp	Darl	5 5	10 1 A	30 000— 150 000 4000 > 2000	275 > 175	25	800	40	30	1 A	200	TO-12	Mot	13	—						
2N4975	SPp	Darl	5 5	10 1 A	15 000— 75 000 2000 > 1000	275 > 175	25	800	40	40	1 A	200	TO-12	Mot	13	—						
2N4976	SPEEn	NFv, I	5	50	20—250	> 1	25c	5 W	55	30	400	200	MT-66	TRW		—						
2N4980	Sdfp	Stř	0,5 0,5	1 1	60—300 >—7	> 10	25	400	30	30	100	150	TO-46	Ray, Cry	2	—						
2N4981	Sdfp	Stř	0,5 0,5	1 1	40—200 >—6	> 5	25	400	50	50	100	150	TO-46	Ray, Cry	2	—						
2N4982	Sdfp	Stř	0,5 0,5	1 1	30—150 >—5	> 3	25	400	70	70	100	150	TO-46	Ray, Cry	2	—						
2N4994	SPEEn	VF, MF	10	10	40—160	200—800	25	360	60	45	30	150	TO-92	GE, TI	15	—						
2N4995	SPEEn	VF, MF	10	10	100—400	200—800	25	360	60	45	30	150	TO-92	GE, TI	15	—						
2N4996	SPEEn	VFv	10	2	> 50	> 600	25	250	30	18	50	150	TO-92	TI, Sol	15	KFY524	<	=	<	=		
2N4997	SPEEn	VFv	10	2	> 30	> 600	25	250	30	18	50	150	TO-92	TI, Sol	15	KFY525	<	=	<	=		
2N4998	SPn	NFv, I	5	1 A	30—90	60 > 50	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol, TI	35	KD607	=	=	<	=		
2N4999	SPp	NFv, I	5	1 A	30—90	60 > 50	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol, F	35	—						
2N5000	SPn	NFv, I	5	1 A	70—200	> 60	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol, F	35	KD607	=	=	<	<		
2N5001	SPp	NFv, I	5	1 A	70—200	> 60	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol, F	35	—						
2N5002	SPn	NFv, I	5	2,5 A	30—90	> 60	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-111	Sol, F	35	KD607 KD503	>	=	<	=		
2N5003	SPp	NFv, I	5	2,5 A	30—90	> 60	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-111	Sol, F	35	—						
2N5004	SPn	NFv, I	5	2,5 A	70—200	> 70	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-111	Sol, F	35	KD607 KD503	>	=	<	<		
2N5005	SPp	NFv, I	5	2,5 A	70—200	> 70	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-111	Sol, F	35	—						
2N5006	SPn	NFv, I	5	5 A	30—90	> 30	100c	100 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol, F	2	KD503	>	=	<	=		
2N5007	SPp	NFv, I	5	5 A	30—90	> 30	100c	100 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol, F	2	—						
2N5008	SPn	NFv, I	5	5 A	70—200	> 40	100c	100 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol, F	2	KD503	>	=	<	<		
2N5009	SP	NFv, I	5	5 A	70—200	> 40	100c	100 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol, F	2	—						

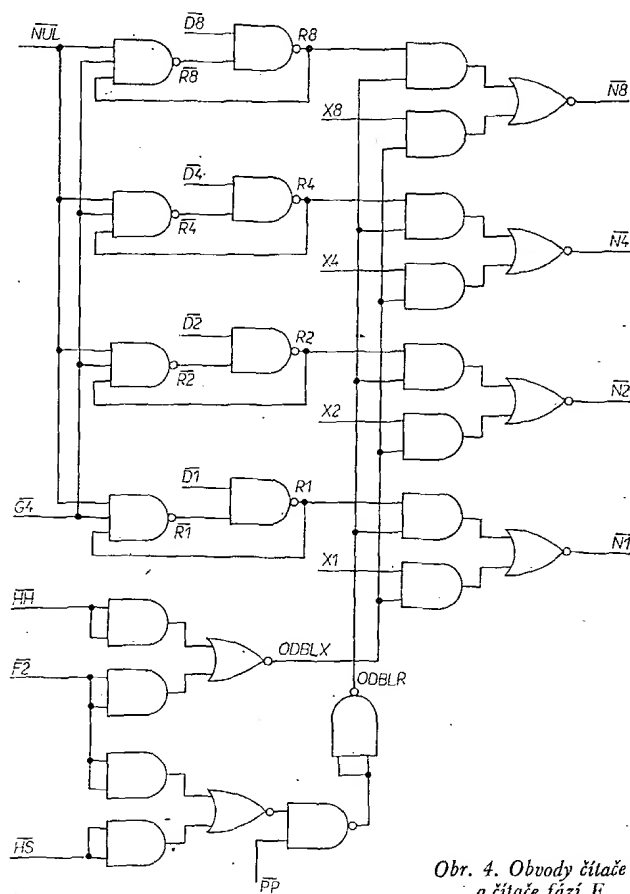




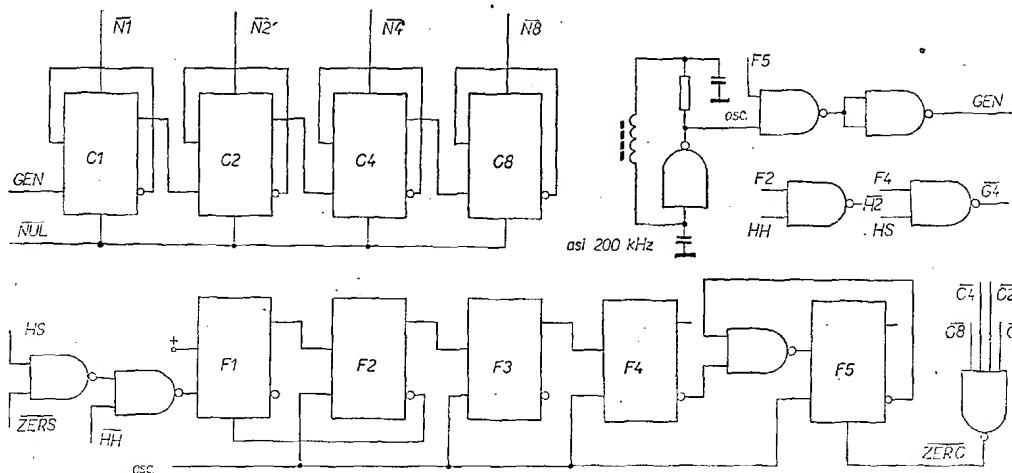
Obr. 3. Vstupní obvody

hráče jsou spřažena s dekodérem pro kód BCD 8421. Odtud se nahrává volené číslo X jednak do čítače C, jednak jeho doplněk do paměti doplňku R. Automat dále obsahuje řadič s generátorem hodinových impulsů, odkud se řídí celá práce stroje (synchronní režim) a rovněž se zde vytvářejí počítací impulsy. Řadič tedy ovládá jakýmsi mikropovelevy obvody popsaných korekcí, přičítání do S a paměť doplňku.

Na dalších obrázcích jsou rozkresleny jednotlivé obvody, přičemž je použita integrovaná logika TTL a symbolika TESLA. Obr. 3 znázorňuje vstupní obvody, tj. obvody tlačítek, dekodéru do kódu BCD 8421 a pro tvorbu doplňku do 11. Patří sem i klopné obvody RS tvořící funkce HH a HS, což jsou funkce přesně vymezující okamžiky, po něž jsou vybavována tlačítka 1 až 10 (HH) nebo HRAJE STROJ (HS). Dále je zde ještě obvod, který generuje jeden impuls v případě, že začíná hra stroj. Tvoří se tak impulsní funkce ZS. Na obr. 4 je zpětný čítač C převádějící číslo X na sérii impulsů, paměť doplňku R a řadič tvořený čítačem fází F. Do čítače C je přepisováno paralelní číslo X nebo R (doplněk X) přes hradla AND - OR - INVERT ( $\bar{N}1$  až  $\bar{N}8$ ) v okamžicích, kdy jedna z funkcí ODBL X nebo ODBL R je 1. Řadič je tvořen čítačem fází F, který je zapojen jako posuvný registr. Ve výchozí poloze jsou klopné obvody F1 až F5 ve stavu log. 0. Přejde-li HS nebo HH do stavu 1, nastaví se fáze F1 a po příchodu náběžné hrany prvního hodinového impulsu OSC se nastaví F2 (čímž se F1 nuluje), příchodem druhého impulsu se nastaví F3 (F2 se nuluje) atd. až se nastaví F5 a drží se v tomto stavu až do okamžiku, kdy se čítač C octne v nulové pozici (ZER C = 0). Během fáze F5 probíhá odečítání v C a přičítání v S. (Popis



Obr. 4. Obvody čítače C a čítače fází F





Tab. 1. Činnost v jednotlivých fázích

Fáze	Provede se	
	Hraje hráč (HH = 1, HS = 0)	Hraje stroj (HS = 1, HH = 0)
1	čeká se na první náběžnou hranu signálu oscilátoru	
2	0 → Z; 0 → PK1; 0 → PK2; X → C	0 → Z; R → C; PK1 → K1
3	X → R	korekce +1
4	nahrání do PP a PK2	0 → R
5	-1 → C; +1 → S	

proto  $ZER C = 0$  a fáze F5 nevznikne. Funkce HS generuje impuls  $\overline{PLUS1}$ , který se přičte do S místo doplňku do 11. Začal-li hráč jedničkou a v následujících tazích nebude však hrát stále 10, vrátí se PP zpět do 0, tím se nastaví paměť opravy PK1 do 1 a v okamžiku, kdy hraje stroj (ve fázi F2) se nastaví JK obvod K1, který zablokuje první impuls ve fázi F5 z generátoru do čítače S.

Obvody střádajícího čítače S jsou na obr. 6. Jsou zde užity dva integrované čítače modulo 10 MH7490, jejichž stav je indikován přes dekodéry MH7441 dvěma digitrony. Po příchodu stého impulsu vznikne přenos, záporný impuls

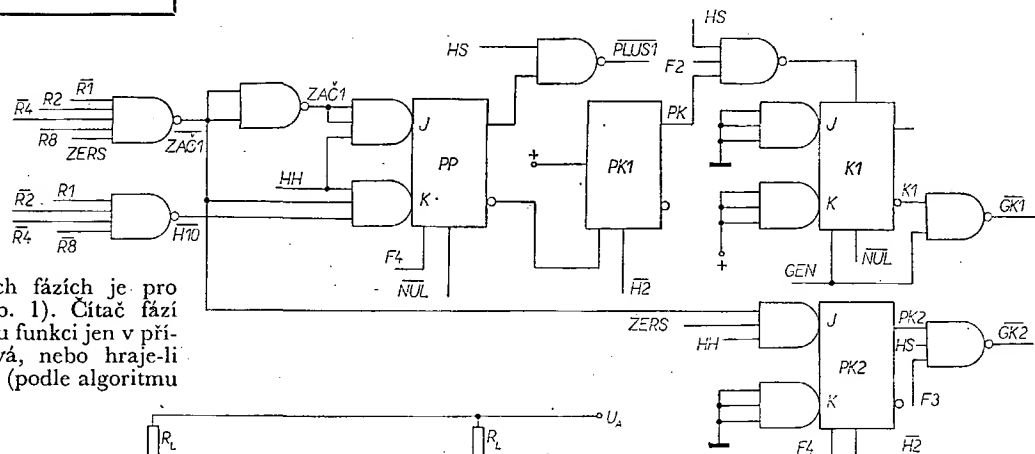
čítače S se započítá impuls při zahájení hry strojem (ZS) nebo při generování GK2 (vzniká při tvorbě doplňku do 12), při příchodu impulsů GK1 nebo impulsu  $\overline{PLUS1}$ .

Ke všeobecnému „výmazu“ dojde po zapojení stroje tlačítkem NULOVÁNÍ, čímž se vynulují obsahy všech čítačů, dále klopné obvody, PP, K1, KON a paměť R.

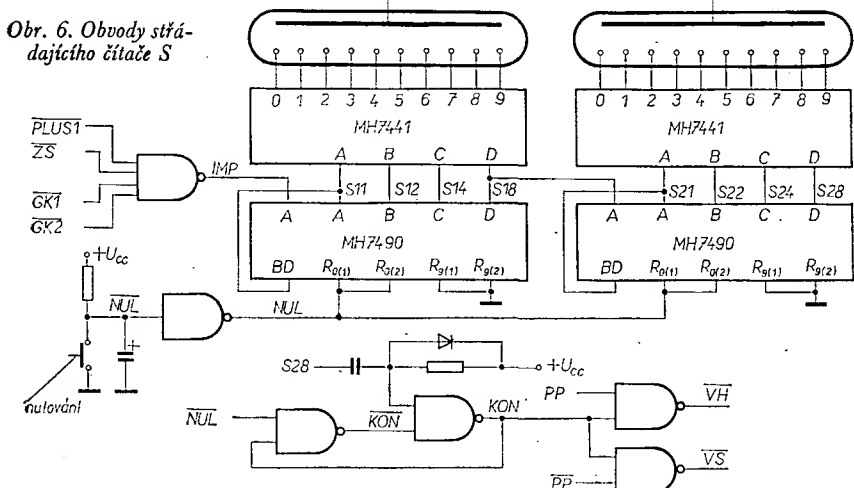
Pro názornost hry je zapojen ještě jeden čítač (Z), který má za úkol indikovat číslo hrané hráčem nebo strojem. Tento čítač je každou fází F2 nulován a po ukončení F5 jeho stav ukazuje počet impulsů přičtených do S. Vzhledem

Obr. 5. Obvody korekce

činností v jednotlivých fázích je pro přehled uveden v tab. 1). Čítač fází plní ovšem svoji úplnou funkci jen v případě, že stroj vyhrává, nebo hraje-li hráč. Prohrává-li stroj (podle algoritmu



Obr. 6. Obvody střádajícího čítače S



hraje +1), fáze F5 neproběhne vzhledem k tomu, že se neprovede přepis R do C, takže  $ZER C = 0$  a F5 je držen stále v 0. Rovněž se čítač fází nerozoběhne, začíná-li hru stroj. Přepis do čítače probíhá ve fázi F2, přičemž se provede přepis buď X nebo R podle toho, zda hraje hráč nebo stroj.

Na obr. 5 je obvod korekce. Ten podle stavu partie (stav PP) a čísla hraného hráčem realizuje doplněk místo do 11 pouze do 10, popřípadě do 12. Činnost je následující: jsou-li splněny podmínky pro tvorbu doplňku do 12 ( $ZAC1 = 1$ ,  $HH = 1$ ,  $ZER S = 1$ ), pak ve fázi F4 se nastaví JK klopný obvod PK2 do 1. V okamžiku, kdy hraje stroj ( $HS = 1$ ), fáze F3 generuje impuls GK2, který je tu vlastně navíc proti obvyklému počtu impulsů, které budou započteny ve fázi F5. Tak se vytvoří doplněk do 12. Začíná-li hru hráč a tiskne 1, nastaví se ve fázi F4 (týlovou hranou) JK obvod PP do 1. Ve chvíli, kdy bude hrát stroj, nevzniknou ve fázi F2 vlivem  $\overline{PP} = 0$  funkce ODBL R, nepřepíše se R do C,

nastaví klopný obvod KON a podle stavu PP vznikne funkce  $\overline{VH}$  (vyhrál hráč) nebo  $\overline{VS}$  (vyhrál stroj). Tyto funkce přes spínací tranzistory rozsvěcují nápisy s textem.

Pod čtyřnásobným hradlem NAND, na jehož výstupu je funkce IMP, je nutno vidět logický součet, neboli do

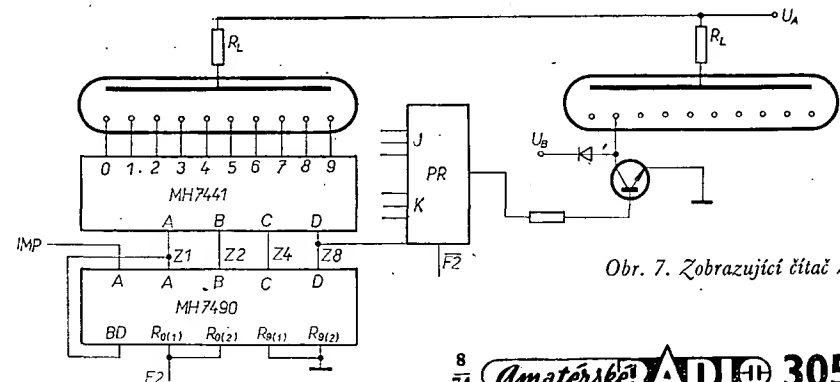
k tomu, že jich může být až 10, přičemž kapacita MH7490 na to nestačí, je přidán ještě JK obvod PR, který indikuje přenos a tím číslo 10.

## Závěr

Automat byl postaven a odzkoušen podle návrhu, který předcházal tomuto popisu. Smyslem tohoto článku však nebylo podat úplný detailní návrh ke konstrukci. Z toho důvodu nebyla věnována pozornost napájecí části ani konkrétním údajům součástek, zejména odporů a kondenzátorů. Snahou autora bylo spíše ukázat možnosti převodu algoritmu do logického schématu a problematiku s tím související, a to na příkladě, který nepředpokládá důkladné znalosti číslicové techniky. Nutným předpokladem je pouze znalost logiky TTL.

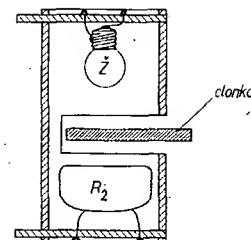
## Seznam logických funkcí

Symbol	Význam symbolu
$\overline{C1}$ až $\overline{C8}$	výstupní funkce čítače C
$\overline{D1}$ až $\overline{D8}$	funkce zobrazující X v doplňku do 11

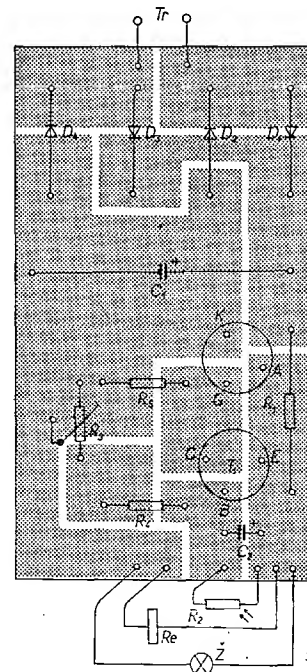


Obr. 7. Zobrazující čítač Z

OSC	hodinové impulsy
PK1	paměť korekce —1
PK2	paměť korekce +1
<u>PLUS 1</u>	přičíst 1
PP	paměť prohrané partie
PR	přenos čítače Z
R1 až R8	výstupní funkce paměti R
S11 až S18	výstupní funkce čítače S1
S21 až S28	výstupní funkce čítače S2
X0 až X8	vstupní funkce z tlačítek
<u>VH</u>	vyhrál hráč
<u>VS</u>	vyhrál stroj
<u>ZAC 1</u>	hráč začal 1
ZER C	obsah čítače C je nula
ZER S	obsah čítače S je nula
<u>ZS</u>	začal stroj
Z1 až Z8	výstupní funkce čítače Z



Obr. 2. Mechanické uspořádání soustavy  
žárovka-fotoodpor



Obr. 3. Deska s plošnými spoji elektronické části (H34)

# Samočinné koncové vyřizování gramofonu

**Ivo Marhoun**

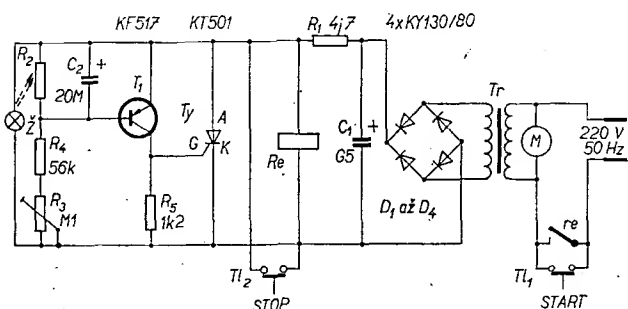
V současné době se prudce zvyšuje i počet zájemců o techniku Hi-Fi a je mnoho takových, kteří si části zařízení staví sami. Jím je také určen tento příspěvek. Při stavbě gramofonu se v amatérských podmínkách řeší koncové vypínání pomocí bezdotykového snímače nejčastěji fotoelektrický. Bylo by velmi obtížné vyřešit mechanické vypínání u raménka, u něhož se svislé stýla na hrot přenosky pohybují v okolí 2 p. Navíc lze elektronické vypínání jednoduchým způsobem „svázat“ se zvedákem raménka. Výhody tohoto systému byly již publikovány a není je třeba dále rozvádět.

Po prostudování dosud uvedených  
zapojení jsem došel k přesvědčení, že  
nesplňují všechny požadavky, které po-  
važuji za důležité a které jsem vyjádřil  
v těchto bodech:

1. Célé zařízení musí být co nejjednodušší, aby jeho stavbu zvládl i méně zkušený amatér a to ze součástek, které jsou běžně v prodeji.
2. Při automatickém vypnutí musí být všechny obvody přístroje odpojeny od sítě.
3. Při koncovém vypnutí se musí zvednout raménko a zůstat zvednuté až do opětovného zapnutí.

jednak přemostí svými kontakty tlačítko START a jednak uvolní zvedáček raménka; raménko začne klesat, až dojedne na desku. Po najetí raménka do výběhové drážky desky clonka zacloní fotoodpor, automatika vybaví a rozepne relé, tím se mechanicky zvedne raménko a vypnou všechny obvody.

Stisknutím tlačítka START (schéma zapojení je na obr. 1) se přivede síťové napětí na primární vinutí transformátoru. Usměrněné napětí ze sekundárního vinutí sepne přes odpor  $R_1$  relé *Re*. Tim je přístroj uveden do chodu. Na odpor  $R_1$  jsou kladeny dva protichůdné požadavky. Musí být dost velký, aby



Obr. 1. Schéma elektrické části vypínání gramofonu

## Princip činnosti

“Přístroj má dvoutlačítkové ovládání, a to tlačítkem START a tlačítkem STOP. Před uvedením do provozu se umístí raménko hrotem přenosky nad zaváděcí drážku desky, stlačí se tlačítko START, které připojí k síťovému napětí motorek a elektroniku. Sepne relé, které

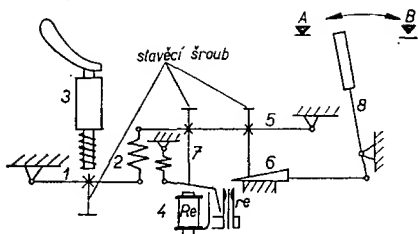
omezil proud napájecího zdroje a tyristoru při vypnutí, nesmí však na něm být velký úbytek napětí při provozu a přitaženém relé *Re*. Optimální odpor je asi 5  $\Omega$ .

Fotoodpor  $R_2$  je osvětlen žárovkou  $Z$ , má malý odpor a uzavírá tranzistor  $T_1$ . Na odporu  $R_5$  je minimální úbytek napětí, je tedy uzavřen i tyristor. Při postupném zacloňování fotoodporu se zvyšuje jeho odpor, začíná se otevírat tranzistor  $T_1$ , zvyšuje se úbytek napětí na odporu  $R_5$ . Až tento úbytek dosáhne

### Mechanické provedení

Fotoodpor a žárovka jsou umístěny v trubce s výřezem (obr. 2). Do výřezu se zasouvá clonka spojená s raménkem, fotoodpor i žárovka jsou připájeny na malých destičkách z cuprexitu, které jsou v trubce upevněny přehnutím okrajů trubky – to si může každý přizpůsobit podle svých možností a konstrukčního provedení. Ideální je, má-li raménko pod základní desku vyveden hřídel, který se otáčí. Clonka je pak napojena na tento hřídel a celé čidlo je umístěno uvnitř gramofonu a nepůsobí rušivě.

Plošná elektronika je umístěna na desce s elektrickými spoji (obr. 3) na kterémkoli místě v gramofonu. Síťový transformátor je uložen co nejdále od raménka a pružně připevněn (podložka z moli-



Obr. 4. Základní schéma mechaniky vypínání gramofonu

tanu), aby byl zaručen co největší odstup brumu. Pro zvedání raménka je použit zvedáček TESLA PH 001, který se prodává za 27 Kčs.

Schéma mechanického řešení je na obr. 4. Páka 1 působí na zvedáček 3 prostřednictvím pružiny 2 a páky 5. Je-li relé přitaženo a páka ručního zvedání v poloze A, je páka 5 ve spodní poloze, přes pružinu 2 je uvolněna i páka 1 a zvedáček 3 je ve spodní poloze – gramofon je v provozu. Při vypnutí odpadne relé 4, přes šroub 7 se zvedne páka 5, napne se pružina 2, která působením přes páku 1 zvedne zvedáček 3 – a tím i raménko nad desku. Téhož jevu lze dosáhnout přestavením páky 8 ručního zvedání do polohy B. Páka 5 je potom zvednuta pomocí vačky 6. (Používá se, chceme-li např. „přeskočit“ část desky). Další podrobnosti již neuvádím, řešení závisí na osobní vynalézavosti výrobce.

#### Použité součástky

##### Odpory

R <sub>1</sub>	TR 506, 4,7 Ω
R <sub>2</sub>	fotodioda WK 65037, 1,5 kΩ
R <sub>3</sub>	trimr 0 1 MΩ
R <sub>4</sub>	TR 112, 56 kΩ
R <sub>5</sub>	TR 112, 1,2 kΩ

##### Kondenzátory

C <sub>1</sub>	TE 984, 500 μF/15 V
C <sub>2</sub>	TE 004, 20 μF/15 V

##### Polovodičové prvky

T <sub>1</sub>	KF517 (vyhoví i jakýkoli Ge tranzistor p-n-p)
T <sub>2</sub>	KT501
D <sub>1</sub> až D <sub>6</sub>	KY 130/80

##### Ostatní

Tr	zvonkový transformátor 220/3; 5; 8 V
Z <sub>1</sub>	miniaturní žárovka 16 V pro elektrické modelové železnice
Re	relé podle použitého napájecího napětí s kontakty ke spínání síťového napětí, minimální odpor cívky asi 150 Ω (při uvedených usměrňovacích diodách)

# Stavebnice číslicové techniky

Ing. Tomáš Smutný

(Pokračování)

#### Číslicové desky

##### D1 – dvojice čítačů v kódu BCD

Na desce je možno zapojit dvě nezávislé dekády čítačů s možností nastavit všechny klopné obvody jednotlivě do stavu Q = 1 pomocí vstupů S a nulovat dekády pomocí vstupů R1 a R2 (obr. 50 a 51). Čítač je synchronní, tzn., že se všechny klopné obvody dekády překlápějí najednou; je realizován pomocí klopných obvodů MH7472. Čtenář, který pozorně přečetl kapitolu o návrhu sekvencních obvodů, si jistě vzpomene na postup návrhu tohoto čítače. S obvody MH7472 je zapojení o to výhodnější, že vstupy J a K tohoto klopného obvodu jsou tvořeny třívstupovým součinovým hradlem, umožňujícím snadno realizovat získané logické funkce. Při

aplikaci těchto čítačů nesmíme zapomenout na tab. 12, udávající počet ekvivalentních vstupů pro asynchronní vstupy klopných obvodů. Pro vstupy R1 a R2 například platí, že odpovídají osmi ekvivalentním vstupům.

Deska D1 umožňuje dále zapojit pětikové děliče kmitočtu, a to tak, že do příslušného čítače nezapájíme klopný obvod 1 nebo 5. Výstupy děličů odpovídají výstupům D1 a D2.

##### D2 – šestibitový univerzální registr

V číslicových zařízeních je velmi často třeba krátkodobě uchovávat binární informaci, posouvat ji nebo převádět ze sériového tvaru na paralelní a naopak. Obvody, pomocí nichž lze tyto operace dělat, se nazývají registry.

Většina registrů slouží k realizaci pouze některých z těchto operací a jen složitější, tzv. univerzální registry slouží v sobě výhody všech základních typů. Jednotlivé funkce takového registru si ukážeme právě na příkladu zapojení desky D2 na obr. 52. Základem registru je šest klopných obvodů, umožňujících zapamatování šesti bitů. Hodinové vstupy všech klopných obvodů, v tomto případě typu D, jsou navzájem spojeny a tvoří hodinový vstup H registru. Vazba mezi klopnými obvody je tvořena hradly AND-NOR, které umožňují řídit posuv informace v registru. Je-li např. na vstupu SE log. 1 a na vstupu PA log. 0, posouvá se informace ze vstupu VS postupně do všech klopných obvodů vždy s příchodem hodinového impulsu. Na výstupu Q6 je tato vstupní informace k dispozici po příchodu šestého impulsu. Výstup informace z registru je možný také pomocí přímých výstupů klopných obvodů Q, tedy paralelně. Z uvedených vlastností vyplývá označení registru – posuvný registr se sériovým vstupem a sériovým a paralelním výstupem.

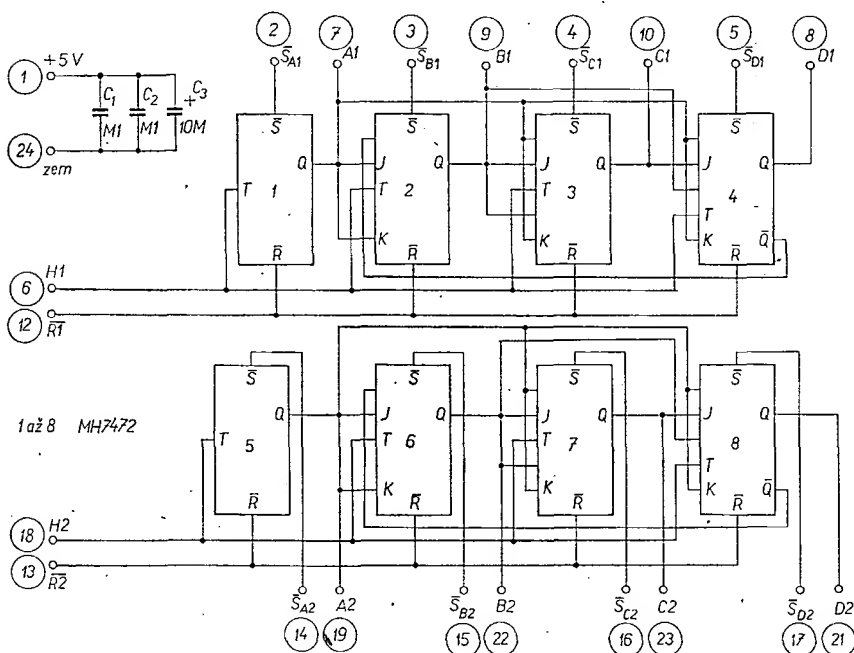
Tím však nejsou vyčerpány všechny možnosti tohoto registru, neboť při změně úrovně signálu na vstupech SE a PA se do všech klopných obvodů přepíše logické signály, přítomné v daném okamžiku na vstupech P. V tomto případě hovoříme o tzv. paralelním vstupu do registru.

Poslední modifikace vznikne, provedeme-li na vstupy P1 až P6 signály z výstupů vždy následujících klopných obvodů, např. připojíme-li na vstup P1 výstup Q2 atd. Po příchodu hodinového impulsu se informace přepíše vždy o jedno místo vlevo, je-li PA log. 1 a SA log. 0; a o jedno místo vpravo, jsou-li signály opačné. V tomto případě říkáme, že registr je obousměrný.

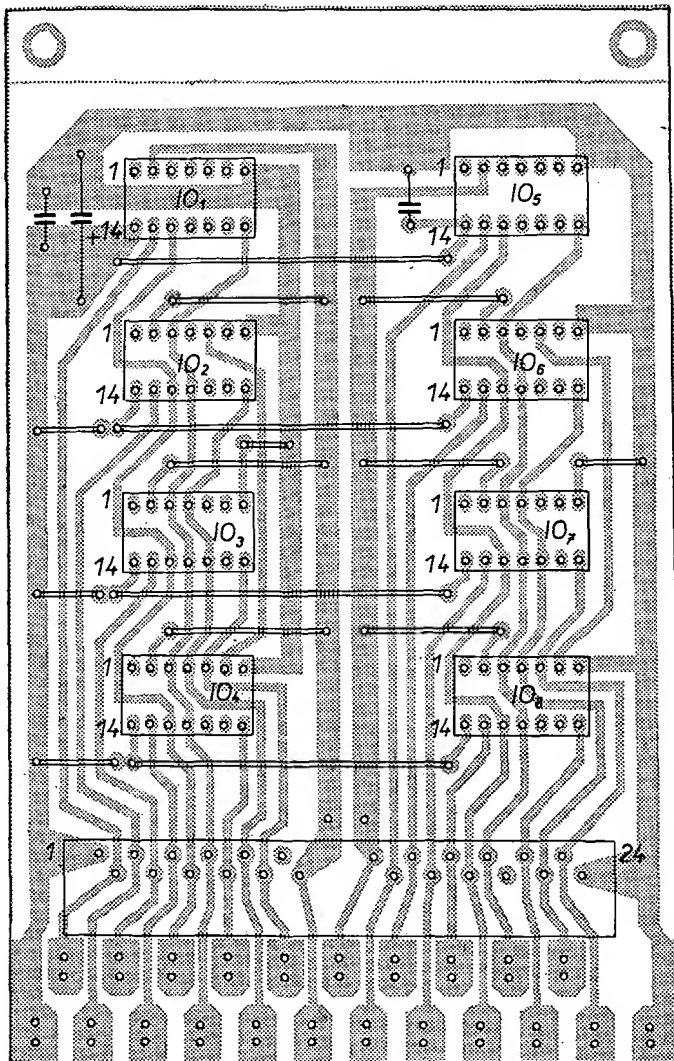
Již z popisu je zřejmé, že použití této desky je skutečně mnohostranné a umožňuje realizovat jakýkoli typ registru. Deska s plošnými spoji registru je na obr. 53.

##### D3 – šestibitový programovatelný registr

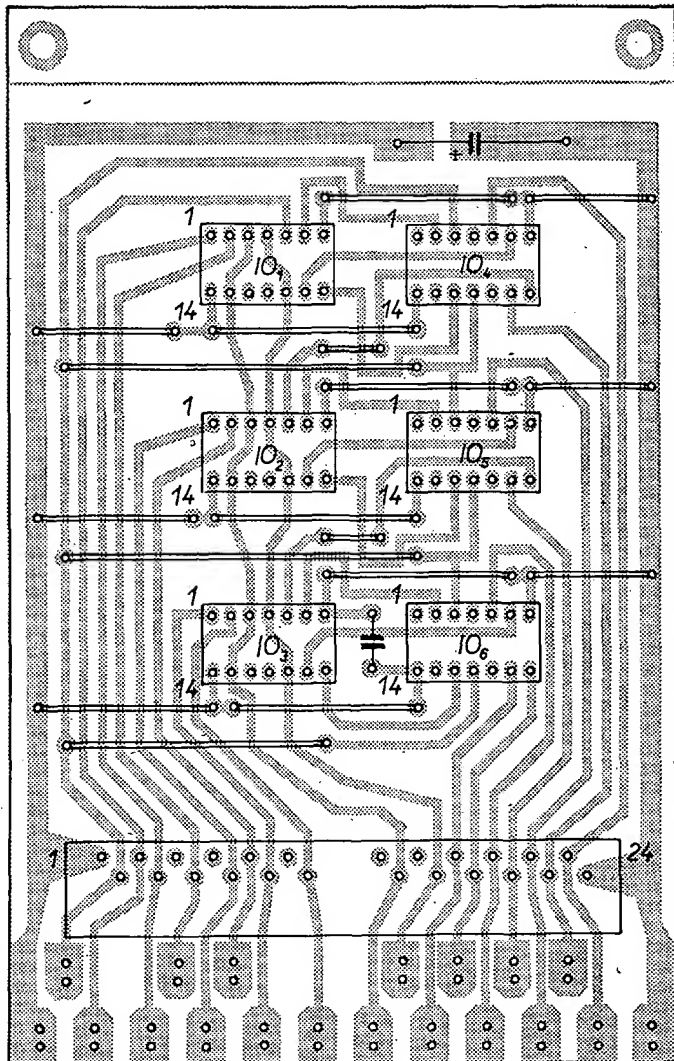
Tento registr je v podstatě základní registr se sériovým vstupem a sériovým i paralelním výstupem. Jeho předností je však možnost uzavírat zpětné vazby



Obr. 51. Schéma zapojení desky D1

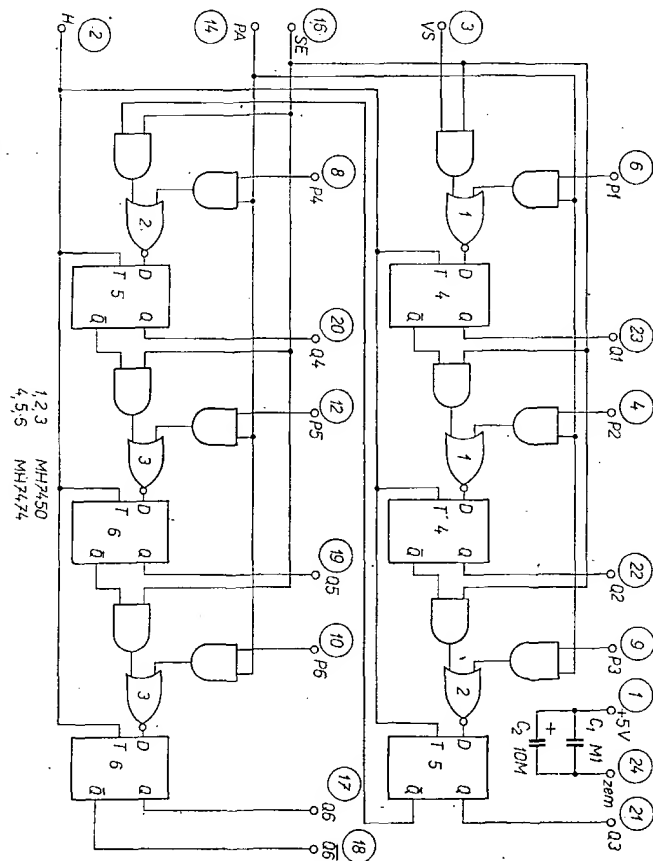


Obr. 50. Deska s plošnými spoji D1

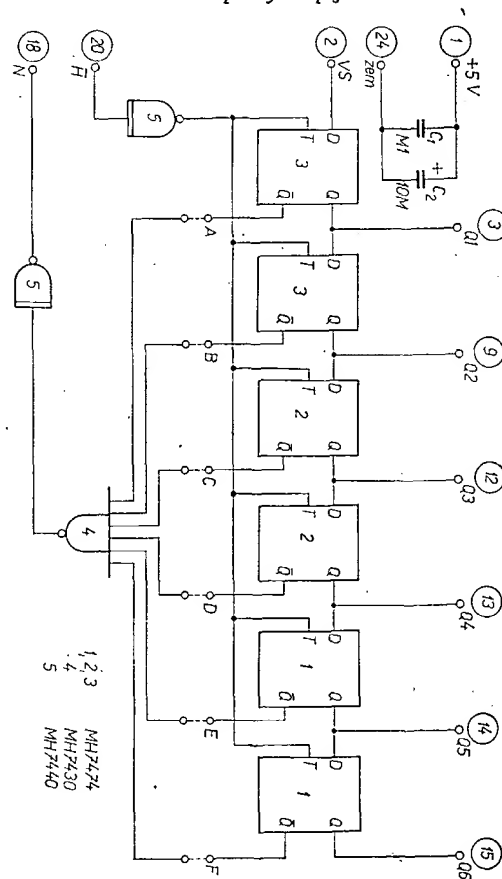


Obr. 53. Deska s plošnými spoji D2

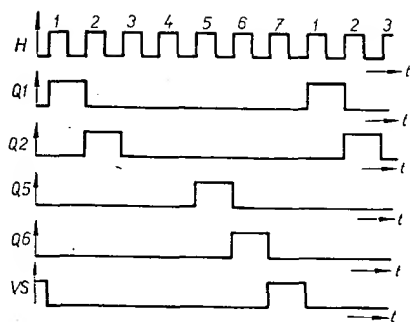
Obr. 52. Schéma zapojení desky D2



Obr. 54. Schéma zapojení desky D3







Obr. 55. Výstupní signály kruhového čítače

nul bude čárka a místo jedniček tečka.

Využijeme-li této podobnosti, můžeme velice snadno realizovat časoměrnou jednotku s výstupem v morseovce. Zcela zvláštní, avšak velmi užitečný čítač získáme, uzavřeme-li přes hradlo 4 všechny zpětné vazby z výstupů  $\bar{Q}$  všech klopných obvodů. V tomto případě bude na výstupu N úroveň log. 1 pouze tehdy, bude-li všech šest výstupů  $\bar{Q}$  ve stavu log. 1. S příchodem dalšího hodinového impulsu se log. 1 přepíše přes uzavřenou zpětnou vazbu ze vstupu VS na výstup Q1 a s příchodem dalších impulsů vždy o jedno místo vpravo. Na výstupech N, Q1, Q2 až Q6 bude

Tab. 13. Výstupní signály čítače v Johnsonově kódu. Spojka E na desce D3 spojena. Výstup N připojen na vstup V3

Stav	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1
7	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1

### Komunikační přijímač s číslicovou indikací

Mezi skutečně výstavní výrobky patří komunikační přijímač CR300 zcela nové koncepce švédského výrobce Standard Radio and Telefon AB, který má číslicovou indikaci naladěného kmitočtu a je určen pro příjem několika druhů provozu, mj. pro telefonii se dvěma a jedním postranním pásmem a telegrafii. Přijímač pracuje v kmitočtových pásmech 10 kHz až 30 MHz, které lze hrubě ladit ve stupních po 100 Hz a mezi nimi plynule doladovat.

Ve směšovacíh stupních přijímače jsou použity křemikové diody typu hot-carrier, které spolu s malým vstupním zesílením zaručují výborný chod při velkých signálech. Signál oscilátoru vyrábí přímo v kódu laditelný stupeň pro skladbu kmitočtu. Doba ladění stupně je kratší než 100 ms. Při vzrůstu vstupní úrovně z 2  $\mu$ V na 200 mV (120 dB) se změní výstupní úroveň v důsledku samočinné regulace zesílení, která je volitelná ve stupních po 0,1, 1 a 5 s, nejvýše o 4 dB.

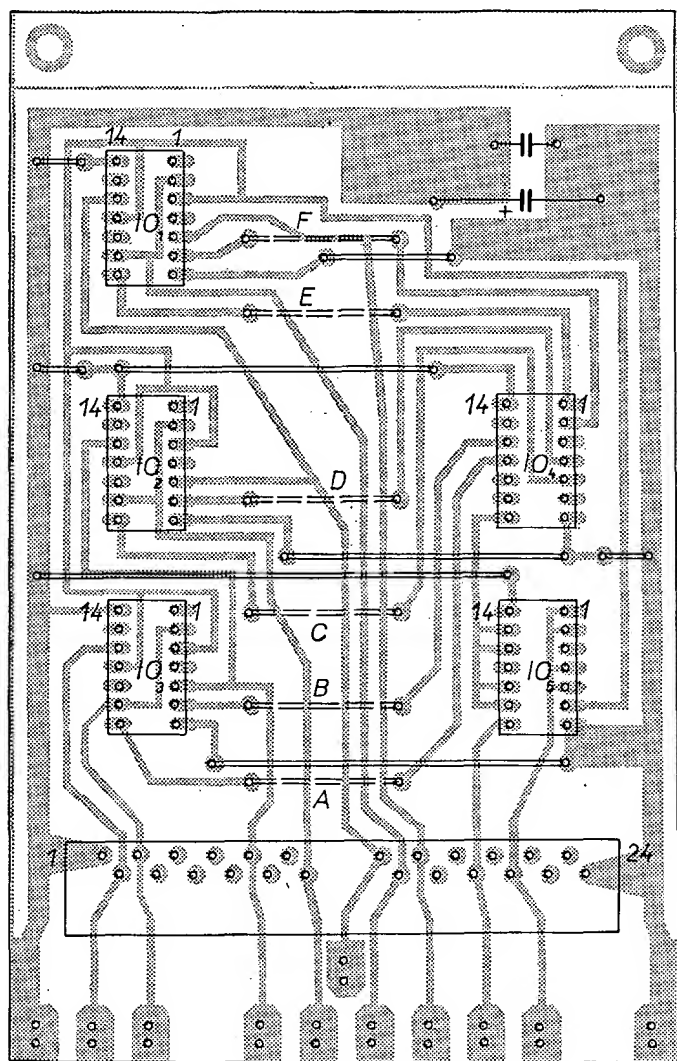
Vestavěný měřicí přístroj ukazuje relativní úroveň vstupního signálu a nf úroveň na stupnici, cejchované v dBm. Indikátor též slouží k zjišťování vadných míst přijímače. Výstupní výkon přijímače je 1 W na výstupní impedanci 4 nebo 16  $\Omega$  pro reproduktor nebo 600  $\Omega$  pro sluchátka.

Přijímač lze ovládat i dálkově pomocí elektronického řízení. Má-li se pak naříditi kmitočet, druh provozu, zesílení apod., nepůsobí mechanické ovládací prvky (knoflíky na přijímači nebo na části pro dálkové ovládání), ale pouze řídicí logika v desítkovém binárním kódu BCD. Touto logikou se zajišťují všechny spínací a ovládací pochody přístroje. Přijímače CR300 lze pak používat ve velkých rozhlasových střediscích se vzdálenými pracovišti.

Napájení přijímače je možné přímo ze sítě střídavého proudu nebo pomocí měniče napětí z baterie 24 V. Přijímač je plně tranzistorován. Jeho rozměry jsou 482  $\times$  133 mm, hloubka 410 mm, váží 18 kg.

SŽ

Podle SEL 38/72



Obr. 56. Deska s plošnými spoji D3

z výstupů  $\bar{Q}$  klopných obvodů na vstup VS registru (obr. 54). Například uzavřením zpětné vazby z výstupu  $\bar{Q}$  pátého klopného obvodu na vstup VS získáme pětibitový čítač, pracující v tzv. Johnsonově kódu. Jak je zřejmé z tab. 13, má tento kód dvě zajímavé a mnohdy výhodné vlastnosti. Každý stav tohoto čítače je možno dekódovat dvojvstupovým součinovým hradlem, přičemž se každé dva sousední stavy liší pouze ve velikosti jediné proměnné.

Další užitečnou vlastností je nápadná podobnost mezi kódem v tab. 13 a Morseovou abecedou čísel, představíme-li si obsah čítače jako znak, přičemž místo

tedy úroveň log. 1 vždy pouze po dobu jedné ze sedmi period hodinového signálu (obr. 55). Při praktickém použití nám to umožní např. postupně řídit sedm operací (vyslání sedmi znaků apod.).

Tento registr lze nejen zkrátit, ale spojením dvou desek D3 a přidáním dvou hradel do obvodů zpětné vazby lze délku celého cyklu zdvojnásobit.

Zpětné vazby se uzavírají spojováním připravených dvojic děr A až F vodičem na desce s plošnými spoji (obr. 56).

(Pokračování)

# NOVÉ SMĚRY VE VÝVOJI PRIMÁRNÍCH ČLÁNKŮ

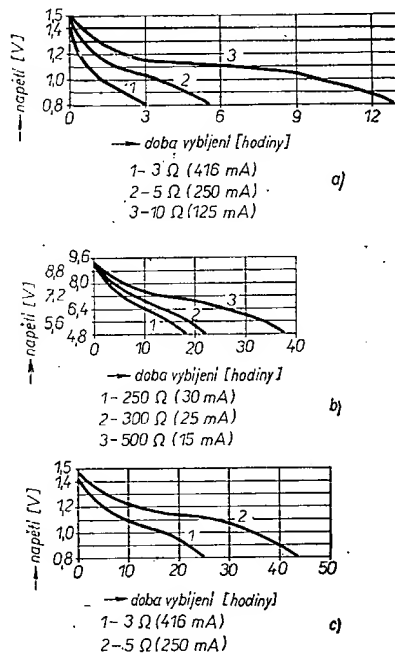
Koncem května t. r. uspořádala v Praze firma Mallory informativní seminář o svých výrobcích a o perspektivách vývoje nových primárních článků.

Mallory je americká firma, která má zastoupení po celém světě, má své závody v USA, Austrálii, Japonsku, Anglii, Belgii a je druhým největším světovým producentem primárních článků. Zaměstnává na 11 tisíc lidí, roční obrát v r. 1971 činil 230 milionů dolarů.

Mallory již nevyrobí (i když prodává) klasické články zinkouhlíkové, jaké u nás máme (ale ne vždy) na trhu, orientovala se na tzv. manganalkalické články, na rtuťové články a vyvíjí lithiové a lithioorganické články.

I když ve světovém měřítku zatím převládají klasické zinkouhlíkové články (baterie), manganalkalické pro své nesporné přednosti získávají stále větší oblibu – roční přírůstek jejich výroby je 18 až 20 % přesto, že jsou až o 100 % dražší.

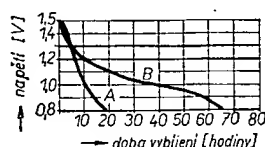
Konstrukce klasických článků je všeobecně známa. Anodou je zinkový kalíšek, katodou je uhlík, obklopený práškem z burelu a grafitu. Elektrolytem je roztok salmiaku, zahuštěný škrobem. Nevýhody tohoto systému jsou také známy. Elektrochemické pochody uvnitř článku probíhají neustále, a proto při skladování (asi během 6 až 12 měsíců) samovybíjecí pochod článků znehodnotí (i při nižších skladovacích teplotách). Při teplotě 45 °C po čtyřech měsících ztrácejí tyto články 40 % své kapacity. Zinkový kalíšek se v elektrolytu rozpouští a dochází ke všem použitelným známému vytékání elektrolytu se všemi nepříjemnými důsledky. Proti tomu nepomohou ani ocelové pláště článků, protože vytékání stejně zcela neodstraní a navíc elektrolyt mezi kalíškem a pláštěm tvoří nekontrolovatelný článek. Pokusy s články s alkalickým elektrolytem začaly asi před padesáti lety. Složení samého článku je podobné běžným článkům: uhlík, burel, zinek, elektro-



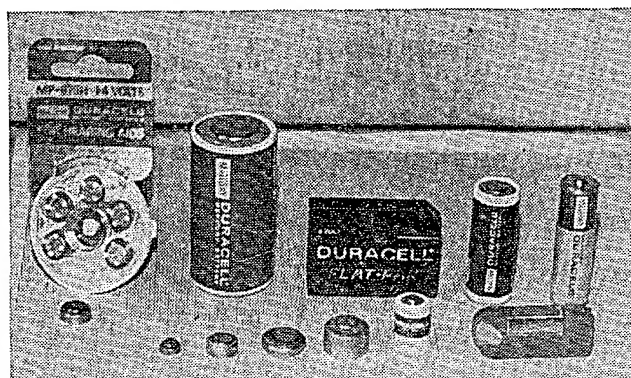
Obr. 2. Vybíjecí křivky některých manganalkalických článků; a – tužkový článek MN1500, 1,5 V, kapacita do 0,8 V asi 1,8 Ah; b – baterie 9 V pro tranzistorové přijímače MN1604, kapacita 525 mAh do 4,8 V; c – monočlánek MN1300, 1,5 V, kapacita do 0,8 V asi 10 Ah

lytem je však zahuštěný roztok hydroxidu draselného. Podstatně se liší konstrukce článků. Elektrochemická reakce probíhá v článku zcela jinak, než u klasických, běžných článků, a to jen při odběru proudu. Protože je zinek v článku v práškovém stavu, po jeho spotřebování elektrolyt na ocelový obal nepůsobí, je tedy vyloučeno vytékání elektrolytu. Tyto články se nedají regenerovat jako klasické, protože vzniklé plyny by obal roztrhly.

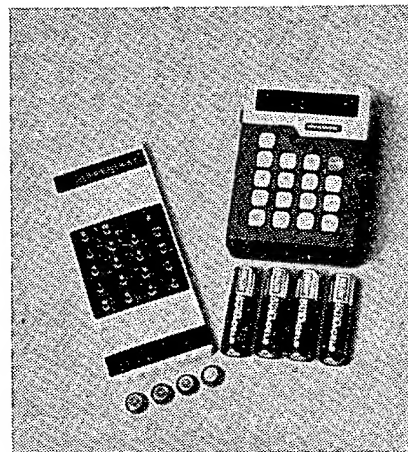
Manganalkalické články mají ve všech parametrech mnohem lepší vlastnosti, než články klasické. Obr. 1 slouží ke srovnání vybíjecí křivky obou druhů článků. Kapacita manganalkalických článků je podstatně větší, zvláště při velkých odběrech proudu a nízkých teplotách, což je způsobeno malým vnitřním odporem. Na obr. 2 je vybíjecí charakteristika několika manganalkalických článků těch typů, které odpoví-



Obr. 1. Vybíjecí křivka A – zinkouhlíkových článků, B – manganalkalických článků



Obr. 3. Rtuťové články a baterie Mallory. Zleva knoflíkové články (vzadu pro sluchadla, monočlánek, tužkové články a další články) (vybíjecí křivka článku zcela upravo je na obr. 6)



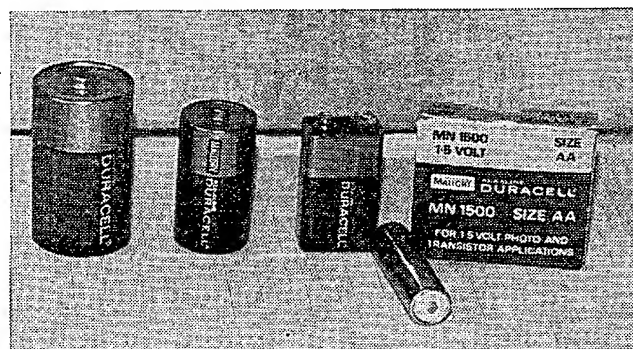
Obr. 5. Články pro kapesní počítače (kalkulačky)

vidají článkům klasického provedení.

Další výhoda manganalkalických článků spočívá v jejich vlastnostech při skladování. Po třiceti měsících skladování ztráta kapacity nepřekročí 25 %, po dvou letech 8 % a po roce jen 4 % (při teplotě 21 °C). Klasické články po dvaceti čtyřech měsících – když to vydrží vůbec – ztrácejí 40 %, po jednom roce 11 % i více své kapacity. Při vyšších teplotách skladování (45 °C) manganalkalické články ztrácejí po dvou letech 20 %, klasické po čtyřech měsících 40 % své kapacity.

Sortiment manganalkalických článků je bohatý, od knoflíkových článků až k monočládkům, na trhu jsou však i skládané, zapouzdřené články k přímému použití např. v kapesních počítačích (Flat-pak, obr. 3 a 4).

Konkrétní údaje z praxe mluví velmi výmluvně: dva tužkové články Alkaline Battery Duracell ve filmové kameře 8 mm stačí na snímání 20 filmů, přitom jsou nárazově zatíženy proudem až 2,5 A. V kazetovém magnetofonu s odběrem proudu 120 až 200 mA vydrží čtyři malé monočlánky 20 až 24 hodin nepřetržitého provozu. Běžné články – jak to mnozí znají z vlastních zkušeností – vydrží s bídou asi 4 hodiny. Čtyři knoflíkové články v kapesním počítači pracují nepřetržitě čtyři hodiny (obr. 5 vpravo). V elektronickém blesku Rollei čtyři tužkové články klasického provedení (značky Varta) vydržely 70 záblesků, manganalkalické baterie daly přes 200 záblesků v intervalech 6 až 7 vteřin. Přitom žádný z přístrojů není ohrožen vytékajícím elektrolytem.



Obr. 4. Alkalické články Mallory (vybíjecí křivka prvního článku zleva je na obr. 2c, třetího zleva na obr. 2b a ležícího tužkového článku na obr. 2a)

Dalším druhem primárních článků fy Mallory jsou rtuťové články asi v padesáti variantách od  $\varnothing$  asi 7 mm a výšky 3,5 mm, který má kapacitu 45 mAh, až do účtyhodného  $\varnothing$  65 mm a výšky 14 mm s kapacitou 13 Ah. Rtuťové články jsou ve formě tabletek nebo válcové.

První použitelné rtuťové články se zrodily asi před třiceti lety. Tyto články se vyznačují konstantním napětím, dlouhodobou skladovatelností, rychlou regenerací (nevyžadují zotavovací dobu). Elektrolyt slouží v systému jen jako nosič iontů a během provozu se nemění. Konstrukce těchto článků je složitá, technologie je obtížná. Po vyčerpání se nedají nabíjet, protože hrozí výbuchem.

Při skladování při teplotě 45 °C ztrácí za 24 měsíce jen 15 % své kapacity, při teplotě 21 °C jen 12 %. Používají se všude tam, kde potřebujeme konstantní napětí, jejich vybíjecí křivka – obr. 6 – je neobyčejně plochá. Použití je velmi různorodé: filmovací a fotografické aparáty, expozimetry, kapesní počítače, měřicí zařízení atd. Vzhledem k obtížné technologii výroby jsou rtuťové články několikanásobně dražší, než ostatní články.

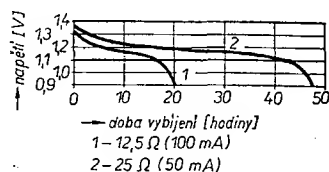
Ke srovnání tří základních typů primárních článků poslouží tabulka:

Druh článku	Provoz. tepl. [°C]	Kapacita [Ah]	Wh/kg	W.h/cm <sup>3</sup>
klasické	0 až +70	0,4 až 8	49	0,12
manganoalk.	-30 až +70	0,125 až 10	77	0,21
rtuťové	-20 až +70	0,075 až 14	102	0,37

Vývojoví pracovníci fy Mallory již dospěli k prvním nadějným výsledkům při vývoji lithiových článků. Anoda článků je z lithia, katoda je oxidací činná, používá se tuhý elektrolyt, protože s vodou by lithium explodovalo. Články jsou skládány do baterií ve společném pouzdře pro vyšší napětí (kondenzátorové mikrofony, Geiger-Müllerovy počítače, fotonásobiče, srdeční stimulatory apod.). Získané napětí je až 40 V/cm<sup>2</sup>. Tyto baterie se dají použít jen pro velmi malé odběry proudu. Kupř. u srdečního stimulatoru s odběrem 14  $\mu$ A je přístroj, uložený do těla pacienta, napájen nepřetržitě lithiovým článkem (LSA 900-6) asi pět let.

Ve vývoji jsou lithioorganické baterie velkoplošnými vinutými anodami, u nichž se předpokládá skladovatelnost asi 10 let. Předběžně se udává kapacita 0,57 Wh/cm<sup>3</sup> a 340 Wh/kg. Při vybíjení malým nebo velkým proudem jsou křivky zcela rovné; články mají výhodné vlastnosti i při nízkých teplotách.

Dr. Kellner



Obr. 6. Vybíjecí křivka rtuťového článku RM502R Mallory. Článek je velikosti tužkového článku, jmenovité napětí je 1,35 V, kapacita do 0,9 V je 2,4 Ah

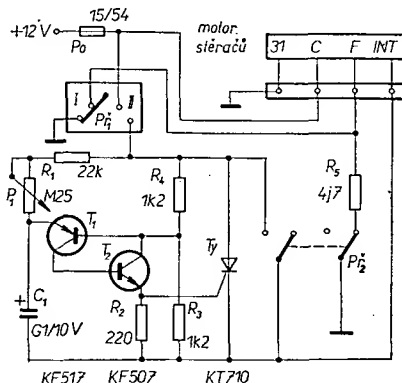
## INTERVALOVÝ SPÍNAČ STĚRAČŮ U VOZU FIAT 850

V AR 5/1973 bylo uvedeno zapojení k ovládání stěračů pomocí dvou relaxačních oscilátorů s tyristory. Ve snaze zjednodušit toto zapojení jsem vypustil obvod pro zapínání brzdícího vinutí a nahradil jej odporem  $R_5$ , trvale připojeným ke kostře při přerušovaném chodu motoru stěračů (obr. 1). Při rozběhu motoru je brzdící vinutí připojeno ještě na okamžik ke kostře, proto je nutno omezit rozběhový proud odporem. Odpor je třeba volit tak, aby se přilíši

neomezoval proud brzdícího vinutí a zároveň se zbytečně nezvětšoval záběrový proud hlavního vinutí motoru. Při uvedeném odporu (obr. 1) se nepatrně zvětší záběrový proud motoru a brzdící vinutí dostává proud postačující k bezpečnému zastavení. Brzdícím vinutím protéká asi poloviční proud oproti jmenovitému vlivem úbytku napětí na odporu  $R_5$ , což se projeví nepatrným překmitnutím ramének stěračů z klidové polohy.

Funkce relaxačního oscilátoru byla dostatečně vysvětlena v AR 5/1973, proto jen několik poznámek k upravenému zapojení. Přepínač  $Pf_2$  s odpory  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  a  $R_4$  v původním zapojení byl nahrazen potenciometrem  $P_1$  pro plynule nastavitelný časový interval v rozmezí 2 až 40 vteřin. V sérii s potenciometrem je zapojen odpor  $R_1$ , který omezuje minimální dobu intervalu na 2 vteřiny, aby nedocházelo ke zbytečnému výkonovému zatěžování odporu  $R_5$  při zcela „vytočeném“ potenciometru. Přepínač  $Pf_2$  (dvoupólový páčkový) musí být zapojen tak, aby při přepnutí na nepřerušovaný chod stěračů byl odpor  $R_5$  odpojen od kostry. Odpory jsou miniaturní, pouze  $R_5$  je na zatížení 6 až 10 W.

Pavel Němeček



Obr. 1. Spínač stěračů pro Fiat 850

## Konvertor na 145 MHz

Jiří Bittner, OK10A

Křemíkové tranzistory typu KF525 umožňují díky své nízké ceně stavbu laciného, přitom však velmi dobrého přijímače pro 145 MHz. Popisovaný konvertor je vzhledem k malému šumu a dobré odolnosti proti přetížení a proti křížové modulaci vhodný nejen pro práci s přechodného QTH, ale i pro práci od krby. Sám ho používám ve spojení s vysílačem o výkonu 140 W.

### Technické údaje

Vstupní kmitočet: 144 až 146 MHz.

Vstupní impedance: 75  $\Omega$ .

Výstupní kmitočet: 6 až 4 MHz (podle kmitočtu krystalu).

Šumové číslo: 2,4 kT0.

Křížová modulace: vzniká při amplitudě rušivého signálu větší než 4 mV.

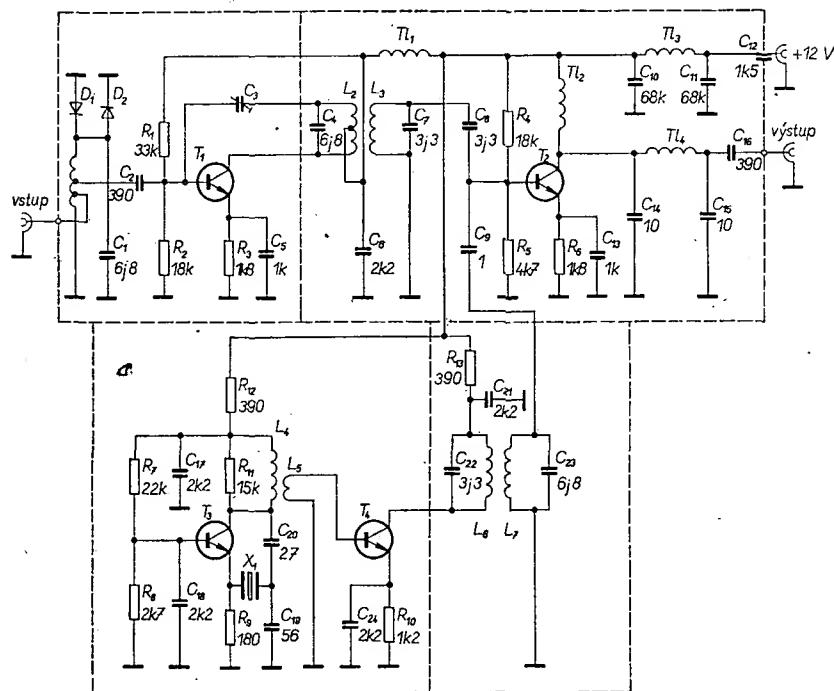
Napájecí napětí: 14 V, 12 mA.

Osazení: 2  $\times$  KF525, KSY71, KF173, 2  $\times$  KA206.

### Popis činnosti

Celkové schéma konvertoru je na obr. 1. Při návrhu vstupního obvodu je nutné přihlížet k dosažení co nejmenšího šumového čísla a maximální odolnosti vůči křížové modulaci. Šumové číslo a tím i citlivost celého přijímače jsou přímo závislé na dobrém výkonovém přizpůsobení antény ke vstupnímu zesilovači. Pro jednoduchost jsem použil paralelní rezonanční obvod, kde lze snadno volbou odbočky při připojení antény nastavit optimální přizpůsobení. Důležité je zatížit vstupní obvod tranzistorem tak, aby poměr mezi činitelem jakosti  $Q$  obvodu naprázdno a obvodu zatíženého byl co největší; pak jsou

ztráty v obvodu  $LC$  minimální. Z hlediska odolnosti proti rušení signály mimo použité kmitočtové pásmo je vhodné volit provozní  $Q$  vstupního obvodu přibližně 10. Toho dosáhneme připojením báze  $T_1$  na střed cívky  $L_1$  (při stávající konstrukci vstupní cívky). Na živý konec vstupního rezonančního obvodu jsou připojeny diody KA206, chránící vstupní tranzistor před přetížením (např. signálem z vysílače nebo silnými atmosférickými poruchami). Kolektorový proud vstupního tranzistoru je vhodné nastavit co největší, ale tak, aby se ještě nezhoršovalo šumové číslo zesilovače. Při větším kolektorovém proudu se zlepšuje odolnost vůči křížové modulaci. Vhodný kolektorový proud 1,5 až 3 mA se nastaví změnou emitorového odporu  $R_3$ . Vazba mezi předzesilovačem a směšovačem je tvořena induktivně vázaným pásmovým filtrem  $L_2$   $C_4$ ,  $L_3$   $C_7$ . Správně nastavená neutralizace zvětší zesílení a zmenší šumové číslo. Neutralizační kondenzátor  $C_5$



KSY71

KF173

Obr. 1. Schéma konvertoru

tvoří dva zkroucené dráty s izolací PVC. Po nastavení je vhodné z hlediska mechanické stability zakápnout takto vzniklý kondenzátor epoxidovou pryskyřicí. Po zakápnutí se však kapacita poněkud zvětší a může dojít k oscilacím zesilovače; proto je třeba nastavit neutralizační kapacitu poněkud menší a po utvrdnutí pryskyřice zkontrolovat citlivost konvertoru. Vazba na směšovač je ze strany vstupu i oscilátoru kapacitní. Po přivedení signálu z oscilátoru se musí poněkud zvětšit kolektorový proud směšovače (úbytek na  $R_6$ ). Blokovací kapacit v emitech preselektoru i směšovače jsou tvořeny bezindukčními destičkovými kondenzátory, připojenými do výřezu desky s plošnými spoji. Tyto kondenzátory nedoporučuji nahrazovat typy s drátovými přívody (parazitní indukčnosti přívodů). Pokud se je nepodaří sehnat je možné upravit běžné polštářkové kondenzátory odškrabáním laku a odpájením drátových přívodů. Oscilátor a násobič jsou v obvyklém zapojení. V oscilátoru lze použít i krystaly nižších kmitočtů. Některé krystaly lze spolehlivě rozkmitat i na sedmé harmonické. Na výstupu násobiče je induktivně vázaný pásmový filtr, který účinně potlačuje nežádoucí harmonické kmitočty. V oscilátoru a násobiči lze použít i jiné vf tranzistory. V napájecích přívodech konvertoru jsou tlumivky vinuté na feritových toroidních jádrech z materiálu H11. Místo tlumivek lze použít odpory 470  $\Omega$ .

#### Mechanická konstrukce

Základem konstrukce je cuprexitová deska s plošnými spoji. Deska je připájena do krabičky z pocínovaného plechu o celkovém rozměru 103 × 54 × 26 mm.

Stínící přepážky jsou připájeny ke krabičce. Stínění je spojeno v několika bodech se „zemí“ na desce s plošnými spoji. Do rohů krabičky jsou připájeny matice M3, sloužící k připevnění víček. U horního víčka doporučuji pět připevňovacích bodů. Pátá matice je připájena na stínění v blízkosti pásmového filtru  $L_2C_4$ ,  $L_3C_7$ . Cívky jsou vinuty postříbřeným drátem o  $\varnothing$  0,6 mm na kostičkách s feritovým jádrem z materiálu N01P. Pokud se nepodaří sehnat potřebná vf jádra, je možno obvody doladovat kapacitními trimry o maximální kapacitě 5 až 8 pF. Pak bude nutné poněkud zvětšit výšku krabičky, aby bylo možno trimry připevnit do bočních stěn konvertoru. Konstrukteři s větší trpělivostí mohou vybírat potřebnou kapacitu zkusmo a jemně doladovat stlačováním popř. roztahováním závitů. Kondenzátory ve vf obvodech je třeba pájet s co možná nejkratšími přívody. Celkově je konvertor řešen tak, aby se nechal snadno připevnit co nejtěsněji k mf přijímači, popřípadě aby se nechal vestavět do většího přijímače.

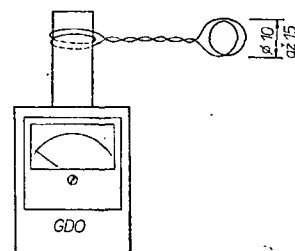
#### Připojení k mf přijímači

Při spojování konvertoru s mf přijímačem je hlavním kritériem dobré stínění proti silným signálům z KV a impedanční přizpůsobení. Konvertor lze zatížit impedancí 75  $\Omega$ , výhodnější je však větší vstupní impedance přijímače. Jelikož zesílení konvertoru je poměrně malé (menší než u elektronkových konvertorů), je i výstupní vf napětí menší. Nejvíce se mi osvědčilo přisroubování konvertoru ke kostře přijímače v blízkosti vstupních svorek. Řada amatérů používá přijímače E10aK. K tomuto přijímači lze konvertor přisroubovat zezadu na kryt vstupní cívky a výstup připojit přímo do obvodu (nikoli přes svorkovnici). V zadní části krytu přijímače je nutno vyříznout otvor pro

konvertor. Většího výstupního napětí lze dosáhnout zapojením kolektoru směšovače  $T_2$  bezprostředně do vstupního rezonančního obvodu mf přijímače, je však nutno zajistit stejnosměrné napájení pro směšovač. K úspěšné práci na VKV je nutno zvážit, zda daný mf přijímač má dobré i ostatní parametry, zejména kmitočtovou stabilitu oscilátoru, dostatečnou citlivost, vlastní odolnost vůči křížové modulaci, popřípadě možnost regulace šířky pásma. Při DX spojení, kdy jsou signály na hranici čitelnosti, pomůže stejně dobře zúžení šířky pásma, jako zlepšení šumového čísla, kde již stejně není velká rezerva ani s nejlepšími tranzistory.

#### Nastavení konvertoru

Optimální nastavení je vždy nejdůležitější fází celé konstrukce zařízení. Nejprve zkontrolujeme nastavení pracovních bodů tranzistorů změřením úbytků napětí na emitorových odporech. Ten má odpovídat požadovaným proudům 1,5 až 3 mA, u  $T_2$  a  $T_4$  je závislý na naladění oscilátorových obvodů. Pokud oscilátor nekmitá, proud  $T_4$  neteče. Nejjednodušší způsob předladění cívek je pomocí GDO. Cívky je možno ladit pouze s připojeným napájecím napětím. Nejprve naladíme oscilátor. Otáčením jádra  $L_4$ , popř. změnou kapacity  $C_{20}$ , nastavíme největší úbytek na emitoru násobiče. Pak zkontrolujeme, zda po vypnutí a opětovném zapnutí napájecího napětí nasadí oscilace. Pokud ne, je třeba mírně rozladit oscilační obvod, aby oscilace vždy spolehlivě nasadily. Dále pomocí GDO v zapojení sacího vlnoměru zkontrolujeme, jestli oscilátor kmitá na požadovaném kmitočtu, v mém případě 30 MHz. Kolektorový obvod násobiče  $L_6C_{22}$  ladíme na maximální výchylku měřidla přiloženého sacího vlnoměru na výstupním kmitočtu 150 MHz. Výstupní obvod násobiče  $L_7C_{23}$  ladíme na maximální úbytek v emitoru směšovače. Pokud by nebyla patrna změna napětí na  $R_6$ , je nutno odpojit  $R_4$  a ladění opakovat. Obvod je též možno nastavit přibližným GDO, kmitajícího na 150 MHz, k  $L_7$  a pak jádrem, popř. kapacitou  $C_{23}$  nastavit maximální úbytek na  $R_6$ . Při ladění pomocí injekce z GDO je vzhledem ke stíněné konstrukci vhodné na-



Obr. 2. Vazební smyčka

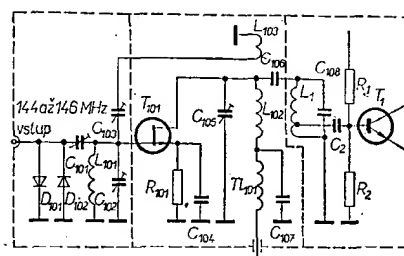
vázat GDO k laděnému obvodu vazební smyčkou (obr. 2). Pásmový filtr  $L_3C_4$ ,  $L_3C_7$  ladíme obdobným způsobem jako filtr násobiče. Nejprve naladíme sekundární obvod  $L_3C_7$  (pomocí přibližného GDO nebo smyčky k  $L_3$ ) na kmitočet 145 MHz. Měříme opět úbytek na emitorovém odporu  $R_6$  při odpojení  $R_4$ . Dále navážeme smyčku k  $L_2$  a naladíme obvod na maximální napětí na  $R_6$ . Pokud nebude použito feritové jádro, ladí se změnou paralelních kapacit. Při tomto nastavování je neutralizační kondenzátor  $C_3$  odpojen. Vstupní obvod předladíme (též přiblížením GDO) na



maximální úbytek na emitoru směšovače, popřípadě na emitoru  $T_1$ . Vazbu obvodů s GDO je třeba upravovat tak, aby nedošlo k přetížení tranzistorů. Při předladování vstupních obvodů je nutné zaměřit oscilací oscilátoru (odpojením krystalu nebo napájecího napětí). Po hrubém předladění konvertoru připojíme všechna napájecí napětí, anténu nebo šumový generátor a mf přijímač. Lze též použít vf generátor s možností zmenšení výstupního napětí na 0,5  $\mu$ V. Při připojení signálu z generátoru, popřípadě z antény, naladíme rezonanční obvody na maximální citlivost. Dále připojíme neutralizační kondenzátor  $C_3$  a postupně zvětšujeme jeho kapacitu (kroucením drátků) za současného doladování  $L_1$  a  $L_3$  na největší citlivost. Při tomto jemném ladění je nutno sledovat poměr signál/šum na výstupu mf přijímače. Optimální naladění konvertoru z hlediska šumu není totožné s maximálním zesílením. K tomuto ladění poslouží velice dobře Avomet, zapojený paralelně ke sluchátkům. Při příliš velké kapacitě  $C_3$  se zesilovač rozkmitá. Je vhodné zkontrolovat, zda nenasadí oscilace při odpojení antény. Nakonec zkontrolujeme šířku pásma konvertoru. Při správném naladění by se neměl projevit pokles citlivosti během proladování v celém pásmu; v opačném případě je třeba opravit naladění pásmového filtru  $L_2C_4$ ,  $L_3C_7$ .

#### Předzesilovač s 3N142

Další možností, jak zlepšit šumové číslo přijímače, je připojení předzesilovače s nízkošumovým tranzistorem. Schéma předzesilovače a úpravy vstupního obvodu konvertoru je na obr. 3. S kapacitní vazbou jsem dosáhl lepších výsledků, než s původní vazbou na odbočku cívky. Po úpravě je odbočka pro bázi KF525 na 0,5 závitů od „studené-

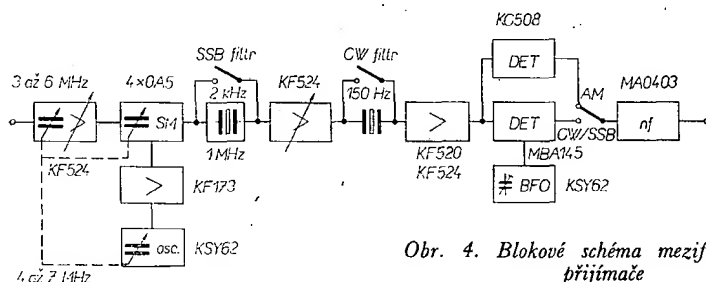


Obr. 3. Schéma předzesilovače s 3N142

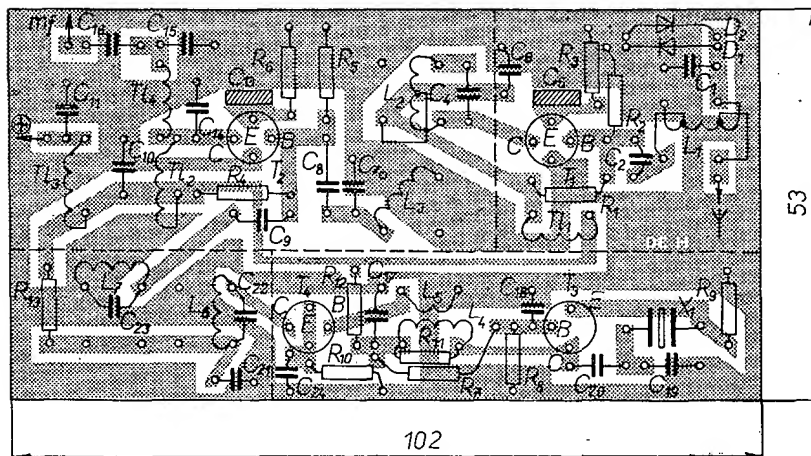
ho“ konce  $L_1$ . Neutralizační kapacita  $C_{103}$  bude různá pro různé typy tranzistorů. Neutralizační vazební indukčnost je vinuta z lakovaného drátu a zasunuta mezi závitů  $L_{103}$  u „studeného“, konce. Neutralizační kapacita pro typ 3N142 je tvořena drátkem přihnutým ke vstupnímu obvodu. Pro jiné typy tranzistorů, např. TIS34, bude dosahovat řádu pikofaradů. Při ladění předzesilovače, zvláště pak vstupní vazby, je bezpodmínečně nutné sledovat poměr signál/šum na výstupu přijímače. Nejlepší výkonové přizpůsobení antény se vstupem předzesilovače nespočívá s maximálním zesílením zejména vlivem nedokonalé neutralizace během ladění. Při pájení tranzistoru do obvodu je nutno zachovat maximální opatrnost, aby nedošlo k jeho zničení vlivem statických nábojů. Nejspolehlivější ochranou je zkratování přívodů během pájení. Po připojení nastaveného zesilovače ke konvertoru se zlepšil odstup signál/šum u slabých signálů asi o 3 dB. Díky většímu zesílení ve vf části se však zhorší odolnost vůči křížové modulaci.

#### Dosažené výsledky

Popisovaný konvertor používám ve spojení s celotranzistorovým přijímačem, jehož blokové schéma je na obr. 4.



Obr. 4. Blokové schéma mezifrekvenčního přijímače



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji H30

Tento přijímač vznikl postupným nahrazováním obvodů v E10aK. Takto upravený přijímač má lepší odolnost vůči křížové modulaci než původní E10aK. Šířka pásma je pro AM 12 kHz, pro SSB 2 kHz a pro CW 150 Hz. Při II. subregionálním závodu v květnu 1973 bylo dosaženo stanic OK1KTL/p z části i zásluhou tohoto přijímače 70 806 bodů. Více než čtvrtina spojení na vzdálenost kolem 500 km byla navazována na pokraji čitelnosti v šumu. Na přijímači tvořeném běžnou E10aK konvertorem s 2xEC86 na vstupu nebyly mnohdy tyto stanice srozumitelně slyšet.

Závěrem přeji konstruktérům mnoho úspěchů a hodně pěkných spojení s popisovaným přijímačem.

#### Použité součástky

$R_1$	33 k $\Omega$
$R_2$	18 k $\Omega$
$R_3$	1,8 k $\Omega$
$R_4$	18 k $\Omega$
$R_5$	4,7 k $\Omega$
$R_6$	1,8 k $\Omega$
$R_7$	22 k $\Omega$
$R_8$	2,7 k $\Omega$
$R_9$	180 $\Omega$
$R_{10}$	1,2 k $\Omega$
$R_{11}$	15 k $\Omega$
$R_{12}$	390 $\Omega$
$R_{13}$	390 $\Omega$
$R_{101}$	220 $\Omega$
$C_1$	6,8 pF
$C_2$	390 pF
$C_3$	viz text
$C_4$	6,8 pF
$C_5$	1 nF destička
$C_6$	2,2 nF
$C_7$	3,3 pF
$C_8$	3,3 pF
$C_9$	1 pF
$C_{10}$	68 nF
$C_{11}$	68 nF
$C_{12}$	1,5 nF průchodka
$C_{13}$	1 nF destička
$C_{14}$	10 pF
$C_{15}$	10 pF
$C_{16}$	390 pF
$C_{17}$	2,2 nF
$C_{18}$	2,2 nF
$C_{19}$	56 pF
$C_{20}$	27 pF
$C_{21}$	2,2 nF
$C_{22}$	3,3 pF
$C_{23}$	6,8 pF
$C_{24}$	2,2 nF
$C_{101}$	5 pF trimr
$C_{102}$	7,5 pF trimr
$C_{103}$	viz text
$C_{104}$	1 nF
$C_{105}$	7,5 pF trimr
$C_{106}$	1 pF
$C_{107}$	2,2 nF
$C_{108}$	8,2 pF

Všechny odpory jsou TR112a nebo TR151. Kondenzátory jsou mimo skleněných trimrů vešměs keramické.

$T_1$	KF525
$T_2$	KF525
$T_3$	KSY71
$T_4$	KF173
$T_{101}$	3N142
$D_1, D_2, D_{101}, D_{102}, KA206$	
$L_1$	4 z, kostička $\varnothing$ 6 mm, jádro N01P, drát $\varnothing$ 0,8 mm CuAg
$L_2$	5 1/2 z, kostička $\varnothing$ 6 mm, jádro N01P, drát $\varnothing$ 0,8 mm CuAg, odbočka na 2 1/2 záv.
$L_3$	5 1/2 z, kostička $\varnothing$ 6 mm, jádro N01P, drát $\varnothing$ 0,8 mm CuAg
$L_4$	12 z, kostička $\varnothing$ 6 mm, jádro N1, drát $\varnothing$ 0,2 mm CuL
$L_5$	2 z, drát $\varnothing$ 0,4 mm CuL přes $L_4$
$L_6$	4,5 z, kostička $\varnothing$ 6 mm, jádro N01, drát $\varnothing$ 0,4 mm CuL
$L_7$	4 z, kostička $\varnothing$ 6 mm, jádro N01, drát $\varnothing$ 0,4 mm CuL
$L_{101}$	4 z, $\varnothing$ 8 mm, samonosná, drát $\varnothing$ 0,8 mm CuAg
$L_{102}$	6 z, $\varnothing$ 8 mm, samonosná, drát $\varnothing$ 0,8 mm CuAg
$L_{103}$	3 z, přes $L_{102}$ , drát $\varnothing$ 0,3 mm CuL
$Tl_1, Tl_2, Tl_{101}$	3 z, drát $\varnothing$ 0,3 mm, CuL, na toroidu H11
$Tl_3$	100 z, drát $\varnothing$ 0,15 mm, na feritové tyčce, N1
$Tl_4$	3 z, drát $\varnothing$ 0,3 mm CuL, na toroidu, N1

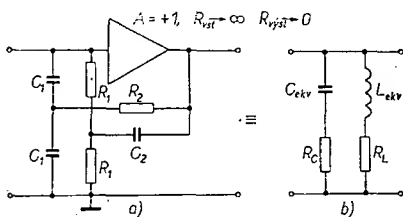
# AKTIVNÍ nf filter

Ing. Jiří Pešta, OK1ALW

Jedním z hlavních požadavků dnes kladených na kvalitní komunikační přijímač je dostatečná selektivita. Filtrování určující v přijímači potřebnou šířku pásma a selektivitu, bývá zpravidla zařazen již před mezifrekvenční stupně. Získávání potřebné selektivity v nízkofrekvenčních stupních není z mnoha hledisek optimálním řešením. Pokud je však přijímač vybaven dobrým filtrem pro příjem SSB a je zapotřebí pouze zúžit propouštěné pásmo pro příjem CW, nebo pokud se jedná o přijímač s přímým směřováním, je možné doporučit i tento způsob, a to zejména tehdy, jsou-li dosažené výsledky tak dobré, jako s popisovaným filtrem.

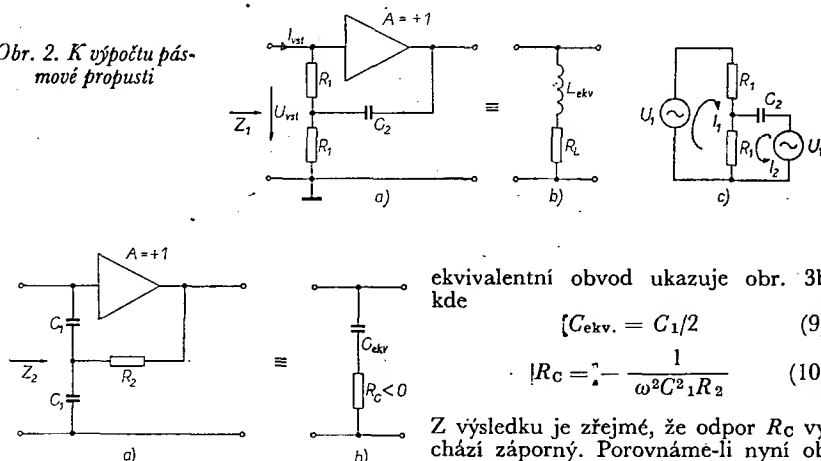
## Rozbor činnosti obvodu

Celý filtr je sestaven ze čtyř sériově zařazených sekcí. Obr. 1a ukazuje uspořádání jedné sekce pásmové propusti s dvojitým článkem T. Lze dokázat, že obvod podle obr. 1a modeluje ekvivalentní obvod podle obr. 1b. Pro usnadnění výpočtu je u zesilovače, použitého v sekci filtru, předpokládána velmi velká vstupní impedance, velmi malá výstupní impedance a kladné jednotkové zesílení. Tyto předpoklady jsou dosti dobře splněny, neboť v zesilovači osazeném dvojicí křemíkových tranzistorů p-n-p - n-p-n s velkým zesilovacím činitelem je zavedena totální záporná zpětná vazba.



Obr. 1. Uspořádání jedné sekce pásmové propusti

Obr. 2. K výpočtu pásmové propusti



Obr. 3. K výpočtu pásmové propusti

proud. Komplexní vstupní impedance obvodu je dána poměrem vstupního napětí ku vstupnímu proudu. Vstupní proud určíme z obvodových rovnic, sestavených metodou smyčkových proudů podle náhradního obvodu na obr. 2c.

1. smyčka:  $U_1 = R_1 I_1 + R_1(I_1 + I_2)$  (1),
2. smyčka:  $U_1 = I_2/j\omega C_2 + R_1(I_1 + I_2)$  (2).

Protože imaginární část impedance  $Z_1$  je kladná, polovina sekce filtru podle obr. 2a má charakter induktivní reaktance. Obvod ekvivalentní této polovině sekce filtru je naznačen na obr. 2b,

$$\text{kde } L_{\text{ekv}} = C_2 R_2^2 \quad (6),$$

$$R_L = 2R_1 \quad (7).$$

Uvažujme nyní druhou polovinu dvojitěho článku T, zapojenou v obvodu (viz obr. 3a). Vstupní impedance  $Z_2$  vypočteme obdobně:

$$Z_2 = -\frac{1}{\omega^2 C_2^2 R_2} - \frac{j2}{\omega C_1} \quad (8).$$

Imaginární složka impedance  $Z_2$  je záporná, uvažovaná část obvodu má tedy kapacitní charakter. Odpovídající

ekvivalentní obvod ukazuje obr. 3b, kde

$$C_{\text{ekv}} = C_1/2 \quad (9),$$

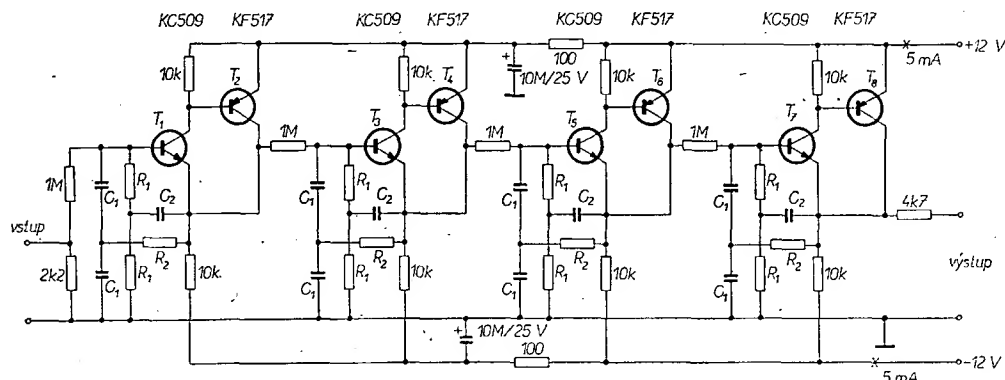
$$|R_C| = \frac{1}{\omega^2 C_2^2 R_2} \quad (10).$$

Z výsledku je zřejmé, že odpor  $R_C$  vychází záporný. Porovnáme-li nyní obvody podle obr. 2b a podle obr. 3b, je patrné, že výsledný ekvivalentní obvod odpovídá obr. 1b.

Jakost  $Q$  laděného obvodu je dána vztahem:

$$Q = \frac{\omega L_{\text{ekv}}}{R_L - |R_C|} \quad (11),$$

kde  $|R_C|$  je absolutní hodnota  $R_C$ . Jestliže platí pro navržené hodnoty nerovnost  $|R_C| > R_L$  obvod začne oscilovat.



Obr. 4. Zapojení nf aktivního filtru. Kondenzátory  $C_1 = 1,8 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 4,7 \text{ nF}$ ; odpory  $R_1 = 0,1 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 68 \text{ k}\Omega$  - vše v toleranci 5%!

Nejdříve uvažujme jen jednu polovinu dvojitěho článku T, zapojenou v obvodu jak je naznačeno na obr. 2a. Za předpokladu, že vstupní napětí je známo, lze snadno odvodit vstupní

Porovnáním rovnic:  $R_1 I_1 = I_2/j\omega C_2$  (3).

Úpravou rovnice (3) a dosazením proudu  $I_2$  do rovnice (1) dostáváme:

$$U_1 = 2R_1 I_1 + j\omega C_2 R_2^2 I_1 \quad (4).$$

Dělením celé rovnice proudem  $I_1$ :

$$Z_1 = 2R_1 + j\omega C_2 R_2^2 \quad (5),$$

kde  $\omega = 2\pi f$ .

## Návrh sekce filtru

Při návrhu sekce filtru na určitý kmitočet nejdříve zvolíme velikost „syntheticke“ indukčnosti. Ve filtru podle obr. 4  $L_{\text{ekv}} = 50 \text{ H}$ . Příslušné velikosti  $R_1$  a  $C_2$  potom určíme z rovnice (6). Obvykle pro kapacitu  $C_2$  vybereme hodnotu z řady a odpor  $R_1$  vypočítáme. Pomocí vztahu (9) určíme kapacitu  $C_1$ , a to tak, aby ekvivalentní obvod  $L_{\text{ekv}}$ .

Cekv. rezonoval na požadovaném kmitočtu. Pro obvod LC v rezonanci platí vztah:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (12).$$

Zvolením velikosti  $Q$  obvodu a jejím dosazením do vzorce (11) určíme odpovídající absolutní hodnotu  $|R_c|$ . Pomocí vztahu (10) vypočítáme odpor  $R_2$ , čímž je návrh sekce filtru ukončen. Jednotlivé „laděné obvody“ (sekcce) musí na sebe být volně vázány, sériové vazební odpory musí být tedy mnohem větší, než je  $R_L$ . Vazební odpory 1 MΩ zmenšují  $Q$  jednotlivých sekcí z 9 (se kterým bylo při návrhu počítáno) na přibližně 5.

Útlumová charakteristika jedné sekce filtru je znázorněna v obr. 5 křivkou A. Zvětšení selektivity lze dosáhnout zapojením několika sekcí za sebe. Útlumová charakteristika, odpovídající pásmovému filtru se čtyřmi sekcemi, je v obr. 5 představována křivkou B. Při poklesu o 6 dB je šířka propouštěného pásma celého filtru asi 150 Hz, při poklesu o 40 dB je šířka propouštěného pásma dána mezními kmitočty 420 a 1 120 Hz. Uvažujeme-li oba boky propustné křivky, je činitel tvaru poměrně velký a rozhodně nelze tento nf filtr srovnat s kvalitním krystalovým filtrem na mf kmitočtu. V přijímači s dobrým filtrem pro SSB, ve kterém bude jako doplňující zařízení použit tento nf filtr, je však více zajímavý tvar útlumové charakteristiky pouze směrem k vyšším kmitočtům. Pokles z úrovně -6 dB na úroveň -60 dB nastane na

tomto boku propustné křivky při rozladění asi o 500 Hz. Uvedené údaje platí pro filtr, kde jsou v jednotlivých dvojitých člancích T použity součástky s tolerancí 5 %. Tabulka na obr. 6 uvádí též naměřené parametry filtru, ve kterém jsou použity v jednotlivých sekcích součástky s tolerancí 1 %.

Nutným předpokladem dobré funkce nf filtru v přijímači je jeho správné umístění z hlediska napětových úrovní signálu. Filtr musí být zařazen před nf zesilovač. Takto je zaručena činnost filtru při nízkých úrovních signálu a jediné tak lze zcela využít dynamiky filtru a dospět k dobrým výsledkům.

Další předností popisovaného zapojení je poměrně malá náchylnost k zakmitávání (zvonění) s přicházejícím signálem, šumem, impulsovémi poruchami. Při buzení filtru skokem napětí (kmitočtem budicího napětí nalaďen na rezonanční kmitočtu filtru) je délka náběžné hrany obalové křivky přibližně 10 ms (odečteno pro změnu amplitudy na výstupu filtru z 10 na 90 %).

## Konstrukce

Zapojení filtru je poměrně jednoduché, i když poněkud nákladné z hlediska počtu tranzistorů. Jediným větším problémem je nutnost použít v jednotlivých dvojitých člancích T součástky s malými tolerancemi. Použité odpory a kondenzátory mohou být maximálně s tolerancí 5 %. Pro větší rozptyl jejich hodnot již výsledky nejsou uspokojivé. Kondenzátory dobře vyhoví styroflexové, vybrané z většího množství. Vstup i výstup filtru je nízkoimpedanční, jak je patrné ze schématu na obr. 4. Tomuto požadavku je nutné přizpůsobit i uspořádání nf části přijímače, ve kterém bude filtr používán. K napájení filtru je zapotřebí děleného zdroje  $\pm 12$  V, odběr z každé poloviny zdroje činí asi 5 mA.

## Literatura

- [1] Hayward, W. H.: An Active Filter. QST č. 5/1970.
- [2] Kincaid: RC Filter Design by the Numbers. The Electronic Engineer č. 10/1968.

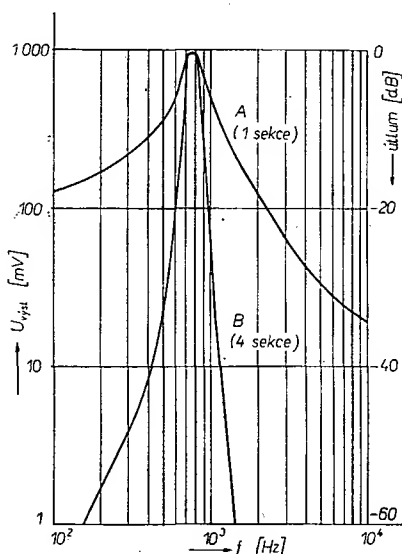
# Balanční směšovač s FET

Ing. Karel Bartušek

Při směšování je vzájemný poměr směšovaných kmitočtů z praktických důvodů omezen jak shora, tak i zdola podle vztahu

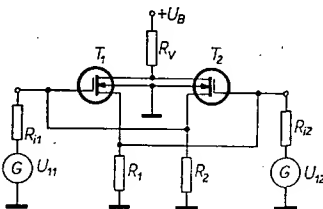
$$f_1/f_2 = q \quad f_1 < f_2 \\ 7 < |q + 1| < 19.$$

V kmitočtových syntetizátorech a v mnoha jiných případech je nutné směšovat kmitočty s poměrem  $q > 19$ , což představuje velké problémy s filtrací výstupního signálu. Je nutné použít krystalových nebo keramických filtrů nebo složitých vícestupňových pásmových propustí. Při použití balančního směšovače je možné použít značně jednodušších výstupních obvodů, neboť odstup nežádoucích signálů od  $f_2$  při dostatečném potlačení kmitočtu  $f_2$  je  $2f_1$ . Spektrum kmitočtů výstupního



Obr. 5. Kmitočtová charakteristika filtru. Tolerance součástek v obvodech dvojitých článků T je 1 %

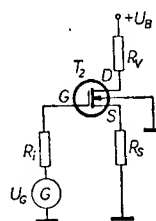
$A_u$	$f_a$	$f_o$	$f_h$	$2\Delta f$	$f_a$	$f_o$	$f_h$	$2\Delta f$
	[Hz]			[Hz]				[Hz]
0 dB	840				840			
-3 dB	800	875	75	760	950	190		
-6 dB	780	890	110	710	1 030	320		
-20 dB	710	970	260	380	2 650	2 270		
-40 dB	590	1 130	540					
-60 dB	400	1 400	1 000					
4 sekce				1 sekce				



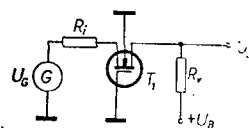
Obr. 1. Principální schéma směšovače

proudu směšovače obsahuje  $f_1$ ;  $f_2$ ;  $f_1 + f_2$ ;  $f_2 - f_1$ . Přičteme-li k výstupnímu proudu směšovače proud s kmitočtem  $f_2$ , ale s opačnou fází, dojde k potlačení složky s kmitočtem  $f_2$ . Stejnou úvahu lze aplikovat i pro signál s kmitočtem  $f_1$ . Principiální schéma takového směšovače je na obr. 1.

Budíme-li balanční směšovač jen signálem s  $f_2$ , pracuje  $T_2$  jako zesilovač



Obr. 2. Zesilovač v zapojení SS

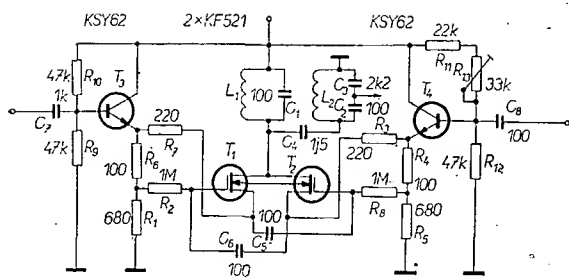


Obr. 3. Zesilovač v zapojení SG

v zapojení se společným emitorem (SS) a  $T_1$  jako zesilovač v zapojení se společným hradlem (SG). Oba zesilovače pracují do společné zátěže  $R_v$ . Napětové zesílení [2] zesilovače v zapojení SS je rovno (při zanedbání kapacit tranzistoru)

$$A_{us} = \frac{U_2}{U_1} = - \frac{g_{m2} r_{d2} R_v}{r_{d2} + R_v + (g_{m2} + 1) R_2} \quad (1).$$

Na obr. 3 je zapojení zesilovače v zapojení SG. Při zanedbání kapacit tranzistoru je napětové zesílení dáno vztahem



Obr. 4. Celkové schéma směšovače

(spojené vývody obou FET se šipkami mají být uzemněny)

$$A_{ug} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{(g_{m1} r_{d1} + 1) R_v}{(g_{m1} r_{d1} + 1) R_{i2} + r_d + R_v} \quad (2)$$

Bude-li  $g_{m1} r_{d1} \gg 1$ , což obvykle bývá, můžeme vztah (2) zjednodušit na

$$A_{ud} = \frac{g_{m1} r_{d1} R_v}{g_{m1} r_{d1} R_{i2} + r_d + R_v} \quad (3)$$

Odpor  $R_v$  je oběma zesilovačům společný. Osadíme-li směšovač dvěma shodnými tranzistory, tj.

$$g_{m1} = g_{m2} = g_m$$

$$r_{d1} = r_{d2} = r_d$$

a zajistíme-li, aby  $R_{i1} = R_{i2} = R_2 = R_1$ , můžeme napsat

$$A_{ug} = A_{us} \quad \text{pro } r_d g_m \gg 1,$$

tzn., že celkové zesílení bude v určitém kmitočtovém rozsahu nulové.

Přivedeme-li směšovač signál s kmitočtem  $f_1$ , pracují oba stupně v zapojení SS jako směšovače. Ve výstupním obvodu budou pak směšovací produkty s potlačenými oběma signály  $f_1$  a  $f_2$ . Skutečné zapojení směšovače je na obr. 4. Směšovače lze navrhnout podle (1). Pro správnou činnost směšovače musí být odpory  $R_{i1}$  a  $R_{i2}$  co nejmenší.

Vstupní odpor obou vstupů je přibližně roven (2)

$$R_{in} = - \frac{U_p}{I_{DSS}} = \frac{1}{g_m}$$

Odpor  $R_{in}$  vychází poměrně velmi malý. Pro buzení směšovačů je nutno použít emitorového sledovače (tranzistory  $T_3$  a  $T_4$ ), který upraví vstupní odpory na vyhovující velikost. Je nutné zajistit konstantní výstupní odpory emitorových sledovačů  $R_{i1}$  a  $R_{i2}$  (zajištěno odpory  $R_3$  a  $R_7$ ).

S uvedeným zapojením byl vyzkoušen směšovač signálů v kmitočtovém syntetizátoru pro  $f_1 = 1$  MHz;  $f_2 = 40$  kHz. Bylo dosaženo potlačení rozdílového signálu 40 dB, potlačení signálů  $f_1$  a  $f_2$  60 dB, potlačení ostatních signálů  $> 48$  dB.

Teplotní stabilita vyvážení směšovače byla zcela dostačující v poměrně širokém rozmezí teploty. Nevýhodou balančního směšovače je nutnost velkých vstupních signálů ( $U_{i1} = U_{i2} = 0,5$  až  $1$  V). V kmitočtovém syntetizátoru, využívajícím integrovaných děličů kmitočtu, je možné potřebné úrovně signálů získat.

#### Literatura

- [1] Fadrhons, J.: Snadný návrh směšovače s tranzistory FET. Sdělovací technika 3 až 4/1971, str. 91.
- [2] Beneš, O.: Tranzistory řízené elektrickým polem SNTL - Praha 1972.

plomy (v závorce je uveden počet zón doplňovací známky) stanic: 533 DJ4JT (50), 534 SP2AIB (50, 60), 535 DM3PQO (50).  
Doplňovací známku za spojení s 60 zónami získal OK2BWI k základnímu diplomu č. 398.  
Posluchačský diplom č. 40 byl udělen OK1-25322 (50).

#### „ZMT“

Za uplynulé období byly vydány diplomy č. 3219 až 3224 stanic: DM2BOB, DL2YS, G3FVC, SP7FUH, SP4BGR, DM2AYA.

#### „KV QRA 150“

Byl udělen šest diplomů s čísly 306 až 311 stanic: OK2DB, OK3TDN, OK2KHD, OK3RXB, OK1JRK, OK2PGF.

#### „KV QRA 250“

Doplňovací známku č. 57 získal OK2UD, F. Dvořák, Gottwaldov.

#### „KV QRA 350“

QSL předložil a doplňovací známku číslo 17 získal OK1FIM, V. Šrajbr, Kutná Hora.

#### „P-100 OK“

Byly uděleny dva diplomy: 620 DM-3215/G, 621 DM-5492/J.

#### „P-ZMT“

Diplom č. 1603 získal ISWL DL-14077.

### Pochod rádioamatérů po stopách SNP

Členovia RK Delta OK3KPV v B. Bystrici na počest 30. výročí SNP absolvovali pochod hřebem Nizkých Tatier po stopách bojov SNP, zo zastávkami pri pamätníkoch a významných miestach odkiaľ budú nadväzovať spojenie a tak bezprostredne propagovať význam SNP. Pochodu sa zúčastní aj „Expedice AR“ k 30. výročí SNP.

#### Předpokládaná trasa pochodu

Začiatok pochodu od bunkru ilegálnej tlačiarne časopisu „Mor ho“ u Starých Hôr v tzv. bývalej „Partizánskej republike“. Ďalej cez vypálené obce Baláže a Kalište, kde budú zastávky. Pokračovanie smerom na Donovaly s ďalšou zastávkou. Odtiaľ po hrebeni na Kozí chrbát a Prašivú, kde by bola ďalšia zastávka. Pokračovanie po hrebeni na Chabenec zo zastávkou v Lomnistej doline, kde sú pamätníky hrdinov SNP, J. Švermu a gen. Asmola, bývalého veliteľa partizánskych jednotiek. Po hrebeni potom cez Chopok na Dumbier, kde sa pod Dumbierom na Chate hrdinov SNP zakončí pochod.

### XV. stretnutie amatérů VKV - Bezovec 1974

V znamení osláv 30. výročí SNP uskutočnila sa celoštátne stretnutie amatérů VKV v rekreačnej oblasti, na Bezovci, neďaleko Piešťan, v dňoch

21.—22. septembra 1974.

Organizovaním tohoto stretnutia bola poverená Okresná rada rádioamatérů Slovenska v Trnave.

Na stretnutí si môžete vypočúť odborné prednášky, vymeniť si skúsenosti, predviesť svoje zariadenia a zúčastniť sa populárneho „minikontestu“. Nebude tu chýbať ani spoločenský večer s bohatou tombolou. Pre rodinných príslušníkov bude umožnená návšteva kúpeľného mesta Piešťan.

#### Prihlášky zasielajte na adresu:

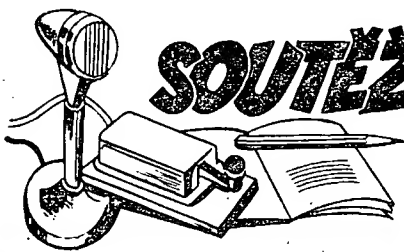
Okresný výbor Zožarmu  
Ružindolická cesta  
917 01 Trnava

3 TAI

### Radioamatérska súťaž mesiace čs.-sovetského priateľství

Ke združnení vzájomných bratrských vzťahů medzi radioamatéry Československa a Sovetského svazu vyhlasuje Ústřední radioklub ČSSR celoštátnu súťaž, ktorá se koná počínaje rokem 1974 každoročně, a to vždy v první polovině Měsíce československo-sovetského přátelství, s následujícími podmínkami:

1. Soutěž trvá vždy od 1. 11. do 15. 11., každoročně. Soutěž se navazují všemi druhy provozu, v pásmech 3,5 až 28 MHz.
2. Závodí se v kategoriích:  
a) kolektivní stanice,  
b) jednotlivci,  
c) posluchači.
3. Během soutěžního období navazují českoslovenští radioamatéři spojení se sovětskými radioamatéry; spojení se navazují podle zvyklostí na pásmech KV, soutěžní kód se nevyměňuje. S každou stanicí platí do soutěže jedno spojení za den, bez ohledu na amatérská pásma. Vítězi stanice, která podle těchto kritérií naváže maximální počet spojení.  
(Pozn.: posluchači zapisují všechna odposlouchaná spojení stanic Sov. svazu - tedy např. i spojení mezi stanicemi UB a UI, nebo UC



## DIPLOMY

Rubriku vede ing. M. Prostecký, OK1MP,  
U průhonu 44, 170 00 Praha 7

### Změny v soutěžích od 15. května do 15. června 1974

#### „S6S“

Za telegrafní spojení získaly diplomy č. 5053 až 5060 (pásmo doplňovací známky je uvedeno v závorce) stanice:

I2KLP (3,5 - 7 - 14 - 21), DJ0BE (14), F2VO (14), OK3TMR (3,5), DT0DDR, DM2FJL, DM3ZBE, DM2FHI.

Za spojení SSB získaly diplomy č. 1285 až 1289: H18CMC/W2 (21), YU2HA (14), JA9CXR (21), HS1BG (14), OK2SEM (14).

Za spojení 2 x RTTY získal diplom č. 7 OK2OP (14).

Doplňovací známky za spojení CW získali DK5PZ (21) k diplomu číslo 4988, DK1OU (21) k č. 4624, OK2BWI (21) k č. 3756, DM3BE (28) k č. 3507, DM3PQO (14, 21, 28) k č. 4428.  
Za spojení SSB získal doplňovací známky OK1AHZ (3,5 - 7) k diplomu č. 731.

#### „OK-SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali:  
č. 374 OK1CW, R. Pohl, Trutnov, č. 375 DM3CF, Cortbus, č. 376 DM2CJF, Cortbus, č. 377 DM2BWK, č. 378 DM3OML, Dráždany, č. 379 SP4CPB Biskystok, č. 380 OK1AIX, O. Kylinger, Rychnov nad Kněžnou, č. 381 OK2VIL St. Vavřík, Karviná, č. 382 OK2KUB, radioklub Brno.

#### „100-OK“

Dalších 16 stanic získalo základní diplom. Jsou to č. 3199 až č. 3214 v pořadí:

OK1FQL (760. OK), OK1FMB (761. OK), DM2CJF, LA3BG, DL2YS, SP6FVF, HA7RV, HA3NU, OL8CCJ (762. OK), OK2SOD (763. OK), OL1AQO (764. OK), OL6ARIH (765. OK), OK3YCV (766. OK), DM3ZMJ, DM5EL, OK3YAO (767. OK).

#### „200-OK“

Doplňovací známku č. 402 za spojení s 200 československými stanicemi v pásmu 160 m získal OK3YAO k základnímu diplomu č. 3214.

#### „300-OK“

Byly vydány doplňovací známky č. 193 a 194 stanic: OL2AGV k diplomu č. 1873 a OK1ARO k č. 2115.

#### „P-75-P“

V uplynulém období byly vydány tři základní di-

a SM. Protistanice však musí být uvedena v každém případě.)

4. Výpis z deníku je třeba zaslat nejpozději do 22. 11. okresní radě radioamatérů, která neprodleně vyhodnotí soutěž v rámci okresu. Výsledky zašle každá okresní rada nejpozději do konce listopadu v jednom vyhotovení na KV Svazarmu, v druhém vyhotovení na vyhodnocovatele, kterým je Městský výbor Svazarmu Brno, Bašty 8, 602 00 Brno.
5. Okresní rady spolu se zástupci OV Svazarmu vejdou předem ve styk s OV ČSČP a zajistí oficiální vyhlášení vítězů na úrovní okresu. Obdobně budou vyhlášeni vítězové krajů a vítězové celostátní. OK2QX

### Soutěž k 30. výročí osvobození ČSSR

Ke zdůraznění politického významu 30. výročí osvobození naší vlasti Rudou armádou proběhnou ve všech organizacích akce společenského významu. Radioamatéři Svazarmu vyhláší k tomuto výročí mezinárodní soutěž, které se mohou zúčastnit všechny aktivní radioamaterské stanice jednotlivců, kolektivů i posluchači. Podmínky:

1. Soutěž začíná dne 1. 1. 1975 a končí 9. 5. 1975 včetně.
2. Československé stanice soutěží o maximální počet navázaných spojení vůbec, zahraniční stanice o maximální počet spojení se stanicemi Československa.
3. Účastníkům soutěže budou vydány diplomy:
  - a) pro OK stanice za spojení s 300 různými zahraničními stanicemi na pásmech KV,
  - b) pro OK stanice za spojení se 30 různými zahraničními stanicemi na pásmech VKV při práci z přechodného QTH, nebo s 20 různými stanicemi při práci ze stálého QTH,
  - c) pro RP za 300 odpoledních spojení stanic OK30 nebo OL30,
  - d) pro OL stanice za navázání 300 spojení na pásmu 160 m, popřípadě 2 m,
  - e) pro evropské stanice za spojení s 50 různými stanicemi OK30 nebo OL30 na pásmech KV,
  - f) pro zahraniční stanice pracující na VKV za spojení s dvaceti stanicemi OK30 nebo OL30,
  - g) pro mimoevropské stanice za spojení s 20 různými stanicemi OK30 nebo OL30 na pásmech KV.
4. Nejlepší stanice z Československa v kategorii jednotlivců a nejlepší v kategorii kolektivních stanic budou slavnostně předány poháry vítězů. Uzávěrka soutěže pro získání pohárů je dne 7. května 1975 – nejpozději dne 8. května 1975 musí mít Ústřední radioklub nahlášen počet spojení navázaných do soutěže; výsledky budou poskytnuty redakcím sdělovacích prostředků ke zveřejnění dne 9. května. KV odbor si vyhrazuje právo kontroly staničních deníků.
5. Nejlepší stanice z každého kontinentu obdrží pohár; do soutěže o tyto poháry budou zařazeny stanice, jejichž údaje o navázaných spojeních dojdou Ústřednímu radioklubu nejpozději do 15. června 1975.
6. Poháry vítězným stanicím podle bodu 4 a 5 těchto podmínek budou předány u příležitosti celostátního setkání radioamatérů Svazarmu 1975 v Olomouci. OK2QX



### IARU Region I. – VHF Contest – Čs. Den rekordů 1974

Závod se koná od 16.00 GMT 7. září do 16.00 GMT 8. září.

Kategorie: I. – 145 MHz, stálé QTH  
II. – 145 MHz, přechodné QTH  
III. – Posluchači

Provoz: A1, A3, A3j a F3.

Kód: RS(T), pořadové číslo spojení od 001 a QTH čtverec. Za jeden km překlenuté vzdálenosti se počítá jeden bod. Do závodu je možno započítat pouze jedno spojení s každou stanicí, při kterém byly oboustranně potvrzeny předané kódy. Opakovaná spojení nutno v deníku řádně označit.

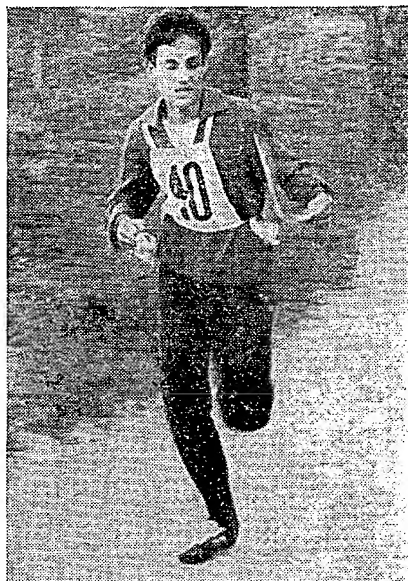
Deníky ve dvojím vyhotovení je nutno zaslat do deseti dnů po závodě na adresu URK Praha. Na titulním listu je třeba řádně a výrazně označit, který deník je pro „VHF Contest“ (mezinárodní hodnocení) a který je pro „Čs. Den rekordů“ (vnitrostátní hodnocení). Každý deník musí být řádně vyplněn ve všech rubrikách tiskopisů „VKV soutěžní deník“, vypočten výsledky a podepsáno čestně prohlášení. V ostatních bodech platí „Obecné soutěžní podmínky pro závody VKV“, které jsou pravidelně uveřejňované v kalendářích závodů, vydávaných URK Praha. Žádáme všechny stanice o hojnou účast v tomto závodě, čímž podpoří zejména naše reprezentační stanice, pracující z dobrých QTH, a pomohou jim k dobrému umístění v mezinárodním hodnocení.

OK1MG

### Mistrovství ČSR v moderním víceboji telegrafistů

Ve dnech 25. a 26. května 1974 se sjelo do autocampingu u Holic 51 závodníků z celé republiky, aby vybojovali soubor o titulu mistrů ČSR. Z pozvaných zahraničních družstev se dostavili pouze dva pozorovatelé z NDR. Celé mistrovství připravil kolektiv ZO Svazarmu Ústřední radiodílň v Hradci Králové.

Ve všech kategoriích byly svedeny opravdu tuhé boje a ukázalo se, že je pryč doba, kdy suverénně vyhrávali jeden až dva favoriti. V kategorii A exceloval Jiří Hruška, který zvítězil ve všech čtyřech disciplínách a od maximálního možného zisku 400 bodů ho dělilo jenom 7 chyb v 51 navázaném spojení v telegrafním provozu. V kategorii B je zatím výkonnost nejslabší a žádný z českých závodníků neodvedl výkon, odpovídající I. VT. Zaslouženě zvítězil B. Kiša, OL9CAI, ze Žiliny. O to vyrovnanější boj a výborné výsledky byly v kategorii těch nejmladších do 15 let. Zde byli téměř bez konkurence kluci Milana Prokopa z Bučovic – čtyři z nich byli mezi nejlepšími pěti a jejich výsledky byly poměrně vyrovnané. Vítězí této kategorie, M. Handlířovi, je 13 let. Neméně rovnocenný boj byl v kategorii žen a dívek. Každá z nich v některé disciplíně „zaváhala“ a tak do poslední chvíle bylo pět aspirantek na titul mistryně ČSR. Nakonec překvapivě zvítězila Z. Jírová, OK2BMZ, z Třebíče.



Obr. 1. Jedna z nadějí našeho víceboje, patnáctiletý Jiří Lokaj z Bučovic (obsadil 2. místo v kategorii C)

Soutěž byla pěkně připravena v hezkém prostředí a i počasí všem poměrně přálo. Zúčastnili se ji předstevové krajského i okresního výboru Svazarmu, tajemníci českého i ústředního radioklubu, předseda CRK a všichni měli největší radost z těch nejmladších, z jejich výsledků a nadšení, které jsou dobrým příslibem pro budoucnost radioamaterského víceboje.

### Výsledky mistrovství ČSR v MVT

Kategorie A – účast 16 závodníků:

(příjem, vysílání, provoz, OZ, celkem, bodů)					
1. J. Hruška, OK1MMW	100	100	93	100	393
2. T. Mikeska, OK2BFN,					
- ZMS	100	96	68	88	352
3. K. Koudelka	82	93	59	100	334
4. J. Hauerland	95	96	45	97	333
5. P. Havlíš, OK2PFM	98	97	42	88	325

Kategorie B – 12 závodníků:

1. B. Kiša, OL9CAI	99	90	95	71	355
2. P. Novák, OL6AQN	99	80	59	100	338
3. J. Nepožitek, OL6ARK	100	100	34	88	322
4. J. Tocháček, OL6AQV	93	84	85	57	319
5. O. Sarkány	100	90	66	40	296

Kategorie C – 13 závodníků:

1. M. Handlíř, Bučovice	100	92	99	73	364
2. J. Lokaj, Bučovice	100	100	64	86	350
3. L. Zelman, Kunštát	96	86	78	84	344
4. R. Helán, Bučovice	100	97	53	83	333
5. M. Dvořák, Bučovice	98	87	47	93	325

Kategorie D – 10 závodníků:

1. Z. Jírová, OK2BMZ	99	82	50	59	290
2. J. Vilčková, OL5AQR	95	36	51	100	282
3. D. Šupáková, OK2DM	96	81	98	0	275
4. D. Skálavá, OL6AZR	84	75	41	70	270
5. P. Bednářová, OK2PEP	66	80	46	75	267



Rubriku vedeing. V. Srdinko, OK1SV, Havlíčkova 5  
539 01 Hlinsko

Události letošního roku má být velká expedice W6OHB, KH6CHC, W9UCE/6 a dalších operátorů na Kingman Reef, což je již předem uznaná nová země DXCC. Jedna skupina operátorů má navštívit těsně před expedicí ještě Fanning, VR3, a vysílat odtud asi po 2 dny, druhá skupina se má ozvat rovněž 2 dny z Palmyra Isl. jako KP6AA. Expedice má používat značku KP6KR, a má pracovat nepřetržitě 3 dny na všech pásmech CW i SSB. Zařízení mají troje po 100 W, a jeden lineární PA 1 kW; použijí směrovek. Hlavním provozním pásmem bude 14 MHz, kde na SSB i CW vykouší QRP a QRPQ zařízení kolem kmitočtu 14 200 kHz (2 W a 0,5 W) a prosí o zaslání zpráv o poslechu, pokud budou provádět tyto testy, tj. budou-li vysílat za reportem ještě kontrolní skupinu tří písmen. Manažérem celé této rozvětvené expedice je W6WX a za QSL požadují IRC, neboť celá expedice prý bude velmi nákladná.

Vinco, YK5CDL, což je náš OK3CDL, pracuje již nejen CW, ale i SSB. Zdrží se tam do konce října, a oznamuje, že pracuje na všech pásmech včetně 1,8 MHz. Má 200 W a je zde výborně slyšitelný.

ZK1DX na Cook Isl. se objevuje často SSB na kmitočtu 14 115 kHz s dobrým signálem. Požaduje QSL na P. O. Box 260, Rarotonga. Nejvhodnější čas pro spojení je nyní kolem 07.00 GMT.

Z Bangladéše pracuje v současné době velmi silný PA0IWH/S2, se kterým se navazují spojení poměrně snadno. Bývá SSB na kmitočtu 14 280 kHz kolem 18.00 GMT, jsou-li podmínky, objevuje se rád i na 28 570 kHz. QSL žádá na P. O. Box 681, Dacca.

V Antarktidě pracuje t. č. stanice WA6TXX/KC4 z QTH Mac Murdo zejména SSB v pásmu 14 MHz. QSL žádá na svoji domovskou značku. Další aktivní stanici v Antarktidě je KC4AAC. Objevuje se občas na kmitočtu 21 250 až 21 275 kHz SSB a oznamuje, že t. č. nemá žádného manažera a proto se mu mají QSL posílat pouze via bureau. Na Evropu směřuje vždy od 14.00 SEČ.

Z ostrovů Maledivy pracují v současnosti hned dvě nové stanice: VS9MWH a VS9MWC. Obě bývají na kmitočtu 21 250 kHz kolem 15.00 GMT a obě mají stejného manažera, G3KDB.

Z Brunei je stále aktivní Jim, VS5JS, který se objevuje celkem pravidelně v Sea-net na kmitočtu 14 275 kHz od 06.00 GMT, případně používá kmitočty 21 225 kHz nebo 21 040 kHz CW okolo 18.00 GMT. QSL lze zasílat via bureau.

5U7AG z Nigeru pracuje rovněž denně na kmitočtu 14 300 kHz kolem 06.00 GMT. QSL žádá pouze na P. O. Box 201, Niamey.

British Phoenix je nyní zastoupen hned dvěma stanicemi. VR1PD na požádání střídá i značku a používá ze stejného QTH i W6LUV/KB6. Novou stanicí je VR1PE, což je bývalý KH6GKD. Obě tyto stanice lze nalézt v okolí kmitočtu 14 290 kHz kolem 06.00 GMT.

Principe et St. Thomas Isl. reprezentuje v současné době hlavně stanice CR5AJ. Najdete ji na kmitočtu 21 265 kHz od 16.30 GMT, nebo na 14 185 kHz okolo 21.30 GMT; v noci bývá i na 7 079 kHz – vše SSB.

Označení nováčků na pásmech provedli i v Austrálii, kde u třípisemových značek používají prvé písmeno N, např. VK3NAZ apod.

Další zajímavou stanicí poslední doby je 9M8FDS, East Malaysia, který pracuje telegraficky a žádá QSL via W3OJB, což je jeho domácí značka.

Pokud jste někdo navázali spojení se stanicí 4L0K, jedná se o speciální prefix SSSR k výročí 70. narozenin zemřelého Ernesta Krenkela, RAEM.

VR1AA z Gilbert Isl. oznamuje, že je na pásmech pro Evropu podle tohoto rozvrhu: na kmitočtu 7 025 kHz od 06.00 GMT, na 14 015 až 15 020 kHz od 09.00 GMT a případně i na 28 030 kHz, jsou-li podmínky. Zatím je u nás slyšet dosti slabě. QSL žádá stále přes K3RLY.

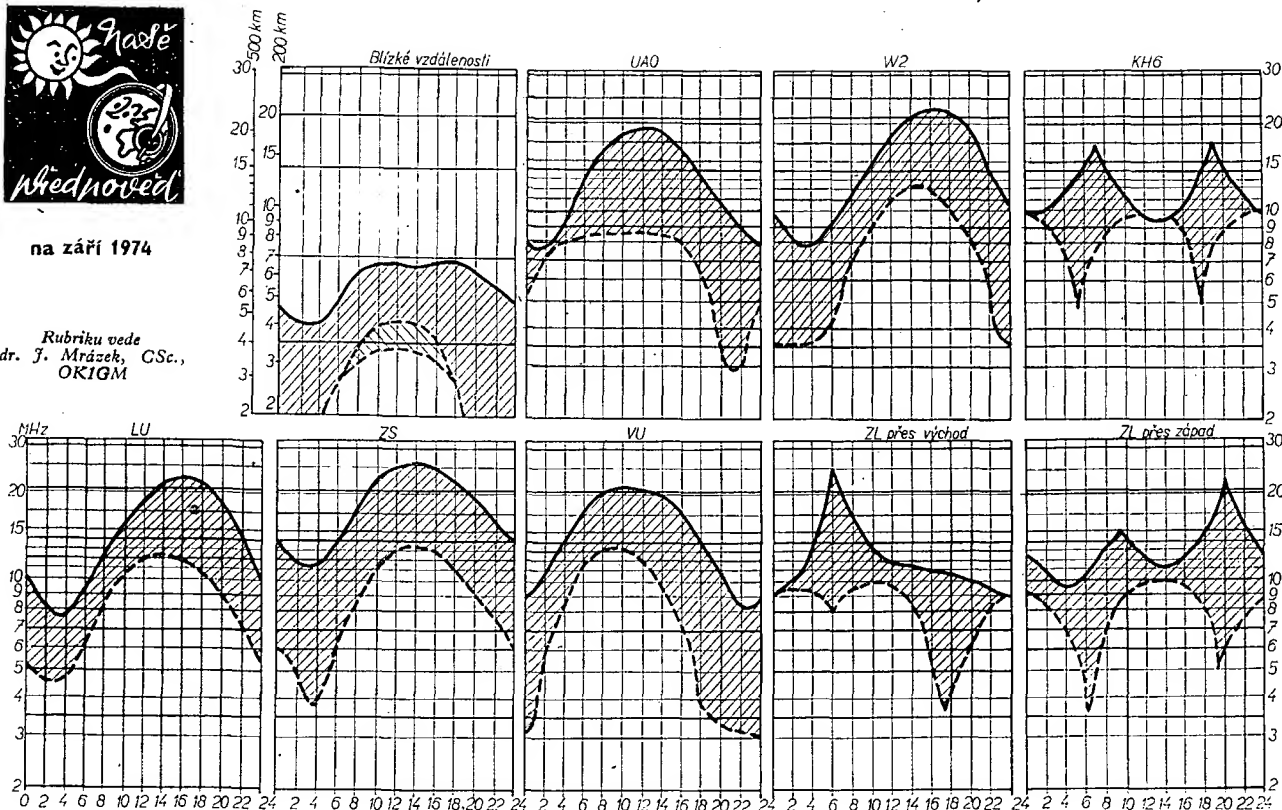
Stanice OE2EM/UN pracuje na 14 MHz SSB a udává QTH Suez. Je pravděpodobné, že bude uznávána pro DXCC jako JS.





na září 1974

Rubriku vede  
dr. J. Mrázek, CSc.,  
OKIGM



Po poněkud pesimistických předpovědích na léto můžeme dnes přinést něco veselejšího: se sluneční činností to sice i nadále zůstává dost špatné, avšak v polovině měsíce skončí v „evropské“ ionosféře termické pochody, které kolem poledne snižovaly kritický kmitočet z vrstvy F2 a působily známé letní polední sekundární minimum, které podmínkám na vyšších krátkovlnných pásmech mnoho neprospívalo.

Proto podmínky v září budou zcela jiné na začátku měsíce, kdy stále ještě budeme pozorovat dvě denní maxima kritického kmitočtu vrstvy F2, mezi nimiž bude zmíněné polední relativní minimum, a opět zcela jiné ve druhé polovině září, kdy bude jediné denní

maximum kolem poledne a bude navíc značně vyšší. Proto se budou dálkové podmínky zejména na vyšších krátkovlnných kmitočtech během měsíce výrazně zlepšovat, což poznáme zejména odpoledne a v podvečer na pásmu 21 MHz; dokonce se v září tu a tam krátce otevře i pásmo desetimetrové.

Avšak i na dvaceti metrech se budou podmínky během měsíce zlepšovat, třebaže ne tak výrazně. Nejvíce DX stanic tam sice nalezneme v podvečer a během první poloviny noci, avšak kdo hledá opravdové exoty, bude po nich pátrat spíše časné ráno a v ranném dopolední; dvacetimetrové pásmo bude totiž v tuto dobu otevřeno do míst, v nichž mnoho amatérů nepracuje, a často bude zdánlivě

prázdné. Během září se budou tyto podmínky zlepšovat a v říjnu dosáhnou letošního vrcholu.

Je ovšem třeba poznamenat, že zlepšené možnosti, které od poloviny září očekáváme, nebudou zdaleka takové, na jaké jsme zvyklí z let 'okolo slunečního maxima. Po letním „půstu“ však přece jen budou znamenat jisté osvětlení.

Čtyřicetimetrové pásmo ožije DX signály večer a zejména od půlnoci do rána a podmínky zde budou nejstálější. Domácí provoz na osmdesátimetrovém pásmu bude následkem zmenšujícího se útlumu spodní ionosféry v denních hodinách pohodlnější. Zato vliv mimořádné vrstvy E na šíření vln o kmitočtu 20 až 70 MHz bude již nepatrný, ne-li žádný.

Z Bhutanu je aktivní stanice A51PN, objevuje se na SSB kolem kmitočtu 21 320 kHz po 14.00 GMT.

Východní Karoliny reprezentují v současné době dvě stanice: KC6VE bývá na 14 260 kHz SSB kolem 07.00 GMT a žádá QSL přes W7PHO, KC6CW pracuje rovněž hlavně SSB v okolí kmitočtu 14 240 až 14 270 kHz a jeho manažerem je JA1OBY. V současné době tam má ještě přijít W5KXQ, který obdržel značku KC6MW.

Z republiky Mali pracuje v současné době stanice TZ2A. Je to HB9TZ, který tam zůstane po dobu dvou let. Zatím byl u nás zaslechnut na 14 MHz SSB. QSL mu vytváří HB9A1J.

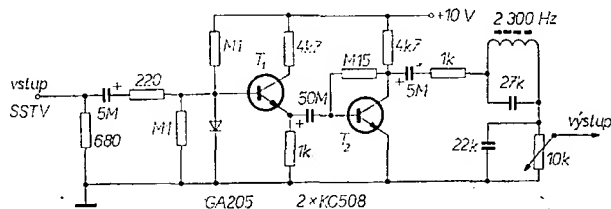
Několik QSL informací z posledních dnů: 5T5FP – Box 42, Bibon, Mauretania, 5N2NA – Box 708, Lagos, VX1KE přes WA1QBH, A4XFD přes G3XEC, A4XFJ na Box 981, Muscat Oman, A6XF na Box 1057, Sharjah, United Arab Emirates, CR3AB přes CT2AZ, FB8XA a FB8XC přes F2MO, 4W1PM přes IT9AF, 9G1AR na American Embassy, Box 194, Accra, Ghana, KV4AA na Box 402, St. Thomas, FY7AM přes WB4VUP, F08EG přes CN8CG, ZK1CY přes W6KNS, FR7ZL/T přes F8US, PZ0AA přes Box 568, Paramaribo, TR8AF přes Box 208, Liberville, TN8BK přes Box 2217, Brazaville, Congo Rep., VP1SYL na: 6365 Kongston Court, New Orleans, La., 70114, YB7AAU na Box 47, Balikpapan, 8R1X na Box 164, Georgetown, 7P8AB na Box 389, Maseru, Lesotho, A51PN přes W1JFL, HC8GI přes KZSSD, TAIKT přes DL0UJ, TAITs přes WA0ETC, VR4BS přes ZL4NH, 5R8CO přes F8US, 5T5LO přes K9KXA.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK3MM, OK1DVK, OK3KFO, OK1AHV, OK1TA a posluchači OK3-26346, OK2-14760.

## SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice

Obr. 1. Vstupní obvod monitoru



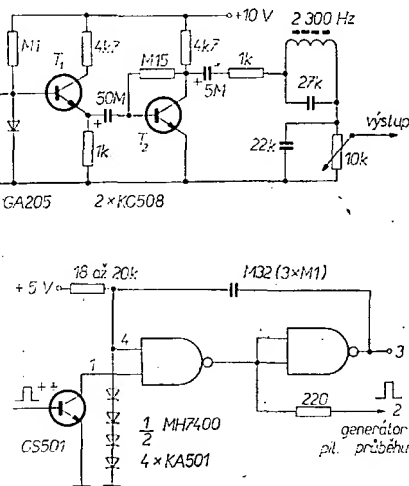
Dnes si ukážeme, jakým způsobem lze přistupovat k experimentální práci s monitorem. Jde o slíbené zapojení, která vyzkoušel OK1-19464 v Jablonném v Podještědí. Povzbudivá ukázka několika obvodů pro ty, kteří vidí SSTV stále ještě jako věc nesmírně složitou.

Na obr. 1 je jednoduché zapojení vstupního obvodu monitoru, které poslouží tomu, kdo nemá operační zesilovač MAA501 ÷ 504 a chce zjednodušit omezovač. Transistor  $T_1$  zde pracuje jako impedanční transformátor a  $T_2$  omezuje vstupní signál. Výstup z obvodu dále zpracovává obrazový zesilovač, jehož nejruznější modifikace byly na těchto místech již probírány.

Monostabilní multivibrátor s jednou polovinou MH7400 ukazuje zapojení na obr. 2. Napěťové průběhy, snímáné v označených bodech obvodu, jsou zakresleny v obr. 3. Nabízí se možnost využití

zbývajících polovin MH7400 pro druhý klopný obvod a tak spouštět oba (vertikální i horizontální) generátory pilovitých napětí.

Jeden takový jednoduchý generátor „pily“ je na obr. 4. Dá se využít k buzení elektronkového stupně pro elektrostatické vychylování. Kapacita C pro horizontální vychylování je 15 až 20 nF a nastavuje se tak, aby amplituda pilovitého napětí pro elektronky byla asi 5 až 10 V. Pak se nastaví R, tak, aby obraz byl lineární (přibližně 12,5 kΩ). Výhodou tohoto uspořádání je, že kondenzátor C se nevybíjí úplně a využije se tak pouze lineární část generovaného pilovitého napětí.



Obr. 2. Monostabilní multivibrátor

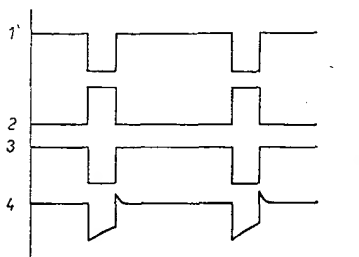
# Nezapomenejte, že

## V ZÁŘÍ 1974

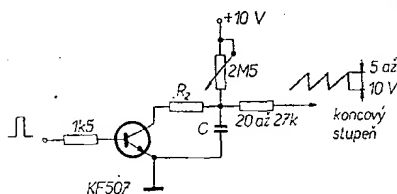
se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas Závod

- |              |  |
|--------------|--|
| 1. 9.        |  |
| 00.00–12.00  | LZ DX Contest                            |
| 2. 9.        |  |
| 19.00–20.00  | TEST 160                                 |
| 7. a 8. 9.   | IARU Region 1 VHF Contest                |
| 17.00–17.00  | Den Rekordů                              |
| 14. a 15. 9. |  |
| 00.00–24.00  | European DX Contest, část fone           |
| 14. a 15. 9. |  |
| 15.00–18.00  | Scandinavian activity Contest, část CW   |
| 20. 9.       |  |
| 19.00–20.00  | TEST 160                                 |
| 21. a 22. 9. |  |
| 15.00–18.00  | Scandinavian activity Contest, část fone |

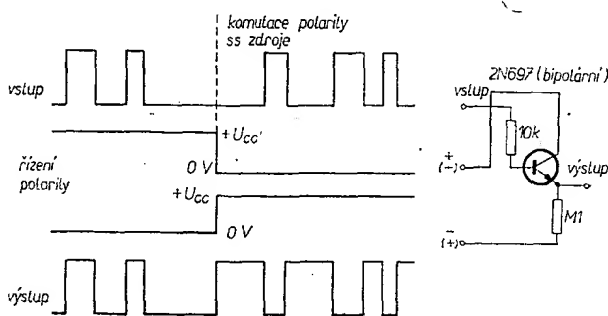


Obr. 3. Napěťové průběhy v označených bodech monostabilního multivibrátoru



Obr. 4. Generátor pulsových kmitů

Ze zahraniční literatury (Electronics 5/74) uvádíme dnes jednoduché zapojení, umožňující změnu polarity vstupního pulsu. Obvod se dá využít buď u kamer nebo snímačů diapositivů (FSS) ke změně pozitivního obrazu na negativní nebo naopak. Zapojení na obr. 5 používá bipolární tranzistor, který při normální polaritě stejnosměrného zdroje pracuje jako emitorový sledovač a vstupní i výstupní pulsy zachovávají tedy stejnou polaritu. Při změně polarity zdroje pracuje emitor tranzistoru jako kolektor a naopak. Na výstupu obvodu dostáváme



Obr. 5. Zapojení ke změně polarity vstupního pulsu

nyní (ve srovnání se vstupem) pulsy s opačnou polaritou.

Prázdniny pomalu končí a opět se začneme scházet v pravidelných kroužcích SSTV na osmdesátce. Nezapomenejte se tedy pochlubit svými zážitky z dovolené prostřednictvím SSTV. Poprvé budeme mít příležitost dne 8. září v 08.00 GMT na kmitočtu 3 780 kHz.



Funkamateur (NDR), č. 5/1974

Nové součásti soustavy „Komplexní amatérská elektronika“ – Nf zesilovač 120 W se třemi kanály – Plynulé řízení stereofonního jevu u stereofonních zařízení – Šest zapojení s integrovaným obvodem MAA245 – Přístroj ke zjišťování akustických rušení – Přestavba tuneru Oberon na anténní zesilovač – Indikace krátkodobých výpadků sítě – Měnič tranzistorů s velkou přesností – Výpočet vícenásobných napěťových děličů – Stereofonní magnetofon TESLA B56 – Aplikace MOSFET – Ke generování stabilních diskretních kmitů – Otočná anténa pro příjem VKV – Mf zesilovač 200 kHz s mechanickým filtrem – Výkonový zesilovač 1 KW PEP – Vysílač CW pro všechna amatérská pásma KV – Digitální integrované obvody u amatérské radio-techniky – Elektronický čítač (2) – „pionier 4“ – výkonný přijímač KV – Citlivost přijímače pro příjem na KV.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 7/1974

Spojování elektroakustických přístrojů spotřební elektroniky – Kazetový magnetofon MK 25 – Reklama jak nemá vypadat – Dolby B expander v zařízení pro umělý dozvuk – Informace o polovodičích (102), kapacitní diody KA201, KA202 – Pro servis – Stavebnicová jednotka pro rychlé spo-

jení – Zkoušeč číselových IO (TTL) – Zkušenosti ze stavby měřicího přístroje s tranzistorem MOS na vstupu – Ochrana operačních zesilovačů proti přetížení – Praktické zapojení pro systém Dolby.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 8/1974

Analýza převodu vědeckotechnických výsledků do výroby – Bezdrátový přenos měřených údajů na krátké vzdálenosti pro průmyslové využití (1) – Walshova funkce – Časové spínače s integrovanými obvody LSL – Zapojení k měření odskoku mechanických kontaktů – Návrh generátoru funkce – Pro servis – Rubín 707 – Zkušenosti s kazetovým magnetofonem MK 125 – Vf mazací oscilátor pro kazetový magnetofon Atakassette – Přijímač do bytu Minetta – Širokopásmový zesilovač pro osciloskopy.

Rádiotechnika (MLR), č. 6/1974

Zajímavá zapojení s tranzistory – Integrovaná elektronika (18) – Měření parametrů tyristorů (6) – Měření na amatérských zařízeních (6) – Transceiver SSB – Radioklub HA4BG – Zajímavá zapojení z amatérské radiotechniky – Anténa SWAN – Dekodér PAL – Televizní antény – Stroboskop – TV servis – Technologie integrovaných obvodů – Hallův jev – Systém Dolby – Integrované obvody TAA691 TAA550 – Elektronkové a elektronické voltmetry.

Radioamater (Jug.), č. 5/1974

Digitální čítač s krystalem – Konvertor pro 145 MHz – Adaptér pro sluchátka – Zeslabovač signálu s kroky po 3 dB – Stojaté vlny – Signální a ochranné zařízení AZUR 41 – Trenažer pro lovce lišek – Tunery VKV – Bruselská elektronická výstava.

Radioamater (Jug.), č. 6/1974

Digitální čítač s krystalem (2) – Kompresor dynamiky – Integrovaný obvod PA246 – Dvojitá anténa bazuka – Měřicí pole pro telekomunikační účely – Nf milivoltmetr – Přístroj k měření tranzistorů TF-26 – Radioastronomie a radioamatéři – Elektronické varhany – Směšovač nf signálů – Technické novinky.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 5/1974

Stereofonní zesilovač pro sluchátka – Objektive o tyristorovém zapalování – Univerzální nf zesilovač s polským integrovaným obvodem UL1405L – Kazetový magnetofon MK 122 polské výroby – Tranzistorové generátory RC – Jednoduché rozhlasové přijímače – Recenze nových knih.

Funktechnik (NSR), č. 9/1974

Černobílý přenosný televizní přijímač PRO FP 30 K (a PRO FP 31 K) firmy SABA – Stereofonie „vztažená k hlavě“ pro každého? – Kvadrofonie se systémem SQ? – Dotykový volič s integrovanými obvody SAS660 a SAS670 – Měřicí gramofonové desky TTR102 a TTR103 – Hybridní dvojitá anténa Quad pro UHF/VHF – Přijímač normálových a časových signálů na kmitočtu 77,5 kHz – Citlivý indikátor nuly pro měřicí můstky.

## INZERCE

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300/036 SBCS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 13. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo.

## PRODEJ

FET BF245 (80); BC(p-n-p) 157, 177 (30); keram. filtry 10,7 MHz/250 kHz (110), párované (250 pár); SN7447, 90, 92 (140), 74141 (160), SN74190 (280); plast. kompl. pár TIP 3055/5530 (380). Z. Bruthans, Krocínovská 7, 160 00 Praha 6. Vf stereo Rema 2 x 3 W (1 400). Bez borů. Jaroslav Cejka, Janošikova 1, 142 00 Praha 4. Japonské tahové potenciometry 250 kΩ/G (80). UKV varicap BB141 (50); komplementární dvojice AC141K7S=GC520K a AC142K7S=GC510K (pár 30); UKV AF106A (25); Si tranzistory BC108C (10), BC148 B(10); zen. dioda. BZX46C 8V2 (15). Zašlu i na dobírku. Petr Steiner, Roztylské nám. 2396, 141 00 Praha 4, tel. 76 35 98 večer. Darl. BDX64A, p-n-p,  $P_c = 117$  W (130), 2N3055 (70); varikapy BB104 (62); AF239 (39), MAA501 (60); KU605 (58); EFT214, P605 (20, 8). STV280/80, 6L50 (35, 15). J. Pokorný, Jugoslávská 113, 600 00 Brno, tel. 671 823. Americké přezkoušené součástky: LED55 – Motorola (a 80), proslulý operační zesilovač

μA741 (à 95), FET n- 2N3819, 2N4220, E101, p- 2N3820 (à 40), UNIJUNCTION 2N2646, 2N1671B (à 130), 80 W Si tranzist. s izol. podložkami RCA40513 přesné páry (à 200), komplem. páry 2N3053 + 2N4037 (à 100), 2N2222 použit. do 850 Mf.z + 2N2907 (à 90), RCA 2N5189 do 250 MHz (à 60), RCA 40321 do 300 V, 100 MHz (à 80), výtečné Fairchild n-p-n 2N3569 (à 40) a p-n-p 2N3638A (à 60), Motorola n-p-n 2N3904 (à 30), p-n-p 2N3906 (à 50), přesné páry na přání. Krystaly 1,800 MHz (à 90), výborné miniaturní Zener diody 250 a 400 mW, 1 W od 5,1 V do 22 V (à 6÷25), miniat. Si diody do 300 mA, závěrné U 30 až 1 200 V (à 3÷20), norm. i přesné 1% odpory, miniat. kondenzátory, odpor. trimry a relé do tisíc. spojů a jiné, u některých zkrácené vývody. Fr. Horáček, Filmová 210, 760 01 Gottwaldov. Komplet. talíře SG40 s ložisky (à 400). J. Kopřiva, Lhota Rapotina 35, 679 01 Skalce n. Svít. Stereogramofon GZC 100 (šasi MC10, zesilovač 2x3 W), zánovní (500). Petr Piskač, Dašická 1207, 530 03 Prádkovice. ST vázané roč. 59—66 (à 70), ST 1, 12/58, 12/65, 1/67, AR 11/62, 5/63, 1, 2/67, 11/68 (à 3÷4).

Václav Bigl, Berkova 229, 294 21 Bělá pod Bezdězem. Krystalový filtr KVG, SWAN, keramický filtr SFC 10,7 MA (80, pár 210), TBA120S (120), TAA661 (120), 90 W pár n-p-n/p-n-p tip 3055/5530 (350), stereodekodér MC1304P (250), FET BF245 (75), nízkosum. IO stereo zesilovač MC1435 (180), kvartál 4x12 pF(100), 7-seg. display newtron (260), dual gate MOSFET RCA40673 VKV (190). J. Houdek, Fabiánova 606/5, 150 00 Praha 5. Magnetofon B42, 3 rychl. (1 200), reproskříň ARS731 251, (400), Europhon RDG3000, stereofonní gramofon (2 700), stereodesky (Prestley, Beater, boys, For Tops aj.) (à 80), magnetofon B43-A (3 300). Jar. Tůma, Fučíkova 231 400 01 Ústí n. Labem. AVOMET (400), osciloskop T964 (500), elektr. inkur. min. novel. (aj. (5-20) mnohé nepoužité, SRS4451 (REE 30B) à 40, přesné odpory, nf. Si 35 W páry 5% a 10% 8 při Lc 20, 200 mA, 2 A (120, 100), Dám relé LUN 6, 12, 24 V za MVVS 230 Ω nepouž., kus za kus. Koupím krystaly 27, 120 MHz. M. Suruceanu, Valdětýnské nám. 2, 118 00 Praha 1.

#### KOUPÉ

RX-Lambda 5 nebo podobný do 1 000 Kčs. R. Svoboda, Na poříčí 20, Praha 1. Měř. DHR 8—50 μA. K. Kocián, RA 1074, 742 21 Koprivnice, okr. N. Jičín. Za každou cenu: AR 11/69, 1, 4/70, 2, 10/71, RK 6/71, HaZ 3/67, 2/68. Prodám 12 elektroniek za 45 Kčs, Sloboda, Koreničova 2a, 801 00 Bratislava. Obrazovku pro SSTV 8LO39. Uvedte cenu. AR ročník 73 (kompletní), mimo čísla 7 a 9. Ivo Vojtas, Rovečné 180, Žďár n. Sázavou. Reprodukční ART581 nebo 582. J. Kadlecěk, Val. Senice, 756 14 Francova Lhota. Tunelovou diodu GA301 nebo podobnou. S. Spurný, M. Pospíšilové 8, 775 00 Olomouc 5. Obrazovku D8-11, D9-10, D10-19, D10-191 (BG, GH, GM, GJ). J. Drozd, Marxova 480/II, 290 01 Poděbrady.

#### VÝMĚNA

Gramo SG40 nedodělané za PU 120 nebo Avomet II. Jiří Hastrman, 392 01 Soběslav 245/3.

# RADIOAMATÉR

## NA POŘÍČÍ 44, PRAHA 1 VÁM NABÍZÍ:

- kondenzátory • polovodiče — výkonové tranzistory
- diody • elektronky pro radiopřijímače i televizory
- televizní obrazovky a antény všech typů



DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA



v laboratorním  
dílenském  
a servisním provedení

- MĚŘIČE NAPĚTÍ A ODVOZENÝCH VELIČIN
- MĚŘIČE HODNOT ELEKTRICKÝCH OBVODŮ
- MĚŘIČE KMITOČTU, FÁZE, ČASU A ČÍTAČE
- GENERÁTORY
- PŘÍSTROJE PRO ZOBRAZENÍ ELEKTRICKÝCH VELIČIN
- OSTATNÍ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ

INFORMACE a předvedení přístrojů, které můžete ihned odebrat, žádejte přímo ve značkových prodejnách TESLA nebo u jejich nadřízených OBLASTNÍCH STŘEDISEK SLUŽEB TESLA:

Pro Středočeský, Jihočeský, Západočeský a Východočeský kraj — OBS TESLA Praha 1, Václavské náměstí 35, PSČ 110 00, tel. 26 40 98; pro Severočeský kraj — OBS TESLA Ústí n. L., Pařížská 19, PSČ 400 00, tel. 274 31; pro Jihomoravský kraj — OBS TESLA Brno, Rokytova ul. — areál č. 6, PSČ 600 00, tel. 67 74 49; pro Severomoravský kraj — OBS TESLA Ostrava, Gottwaldova 10, PSČ 700 00, tel. 204 09; pro Západoslovenský kraj — OBS TESLA Bratislava, Borodáčova 96, PSČ 800 00, tel. 200 65; pro Středoslovenský kraj — OBS TESLA Banská Bystrica, Malinováského 2, PSČ 974 00, tel. 255 50; pro Východoslovenský kraj — OBS TESLA Košice, Luník 1, PSČ 040 00, tel. 362 32;

Přímý kontakt s výrobními podniky TESLA Brno a TESLA Liberec zařizuje

**TESLA** obchodní podnik

Adresa pro písemný styk: 113 40 Praha 1, Dlouhá 35, pošt. schr. č. 764

Adresa pro osobní styk: Praha 8, Karlín, Sokolovská 95, 2. patro, obchodní úsek — odbor přístrojů, telefony: 275 156—8, 637 05—6, linka 86 a 69.